

# ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

## των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου

### ΣΤΑΔΙΟ Ι

### 3<sup>η</sup> ΦΑΣΗ – ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6

### ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

### Μη τεχνική έκθεση

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

**ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΔΑΤΩΝ**

**ΕΡΓΟ : ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΤΩΝ  
ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ, ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΚΑΙ  
ΚΡΗΤΗΣ**

**Κ/Ξ ΣΧΕΔΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΔΥΤΙΚΗΣ, ΒΟΡΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ  
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ ΚΑΙ ΚΡΗΤΗΣ :**

**ΑΔΤ-ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ - ΘΑΛΗΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΕ - Α. ΠΕΡΔΙΟΥ -Π.ΤΣΙΤΟΥΡΑ - Ι. ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ -**

**Ε. ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ - Κ. ΧΑΤΖΗΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ**

**ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ  
ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**

**ΦΑΣΗ 3 - ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6: ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ**

**ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

*Αναθεωρήσεις:*

<b>Έκδοση</b>	<b>Ημερομηνία</b>	<b>Παρατηρήσεις</b>
Εκδ. 1	02/11/2015	Αρχική Έκδοση
Εκδ. 2	20/05/2016	Ενσωμάτωση παρατηρήσεων Τ.Σ.
Εκδ. 3	27/01/2017	Ενσωμάτωση παρατηρήσεων υπηρεσίας και Τ.Σ.
Εκδ. 4	10/12/2018	Αναθεώρηση ως προς το εξώφυλλο

**Σημείωση**

Διευκρινίζεται ότι ο κωδικός της χώρας "GR" αντικαθίσταται πλέον από τον κωδικό "EL"

## Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>6</b>
1.1	ΓΕΝΙΚΑ	6
1.2	ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	6
1.3	ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	7
1.4	ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	8
1.5	ΟΜΑΔΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ	9
<b>2</b>	<b>ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΔ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΣΤΟ ΥΔ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>ΔΙΟΔΕΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ</b>	<b>25</b>
5.1	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ	25
5.1.1	ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	25
5.1.2	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	26
5.2	ΡΟΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	26
5.2.1	ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	26
5.2.2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΟΤΑΜΩΝ / ΡΕΜΑΤΩΝ / ΧΕΙΜΑΡΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΟΔΕΥΣΗ	27
5.2.3	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ	29
5.3	ΡΟΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ	33
5.4	ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑΣ	35
5.5	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΙΟΔΕΥΣΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ	36
<b>6</b>	<b>ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ</b>	<b>39</b>
6.1	ΓΕΝΙΚΑ	39
6.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	39
6.3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ	40
6.4	ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ	41
6.5	ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΑ	41
6.6	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ	44

<b>6.7 ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΑ</b>	<b>44</b>
<b>6.8 ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΕΣ - ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ</b>	<b>44</b>

## Σχήματα

Σχήμα 2.1: Το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου .....	10
Σχήμα 3.1 : Θέσεις Ιστορικών πλημμυρικών συμβάντων.....	13
Σχήμα 3.2 : Σημαντικές ιστορικές πλημμύρες .....	13
Σχήμα 3.3: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου .....	14
Σχήμα 4.1 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης» GR02RA00K0001 .....	16
Σχήμα 4.2: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού» GR02RA00K0002 .....	17
Σχήμα 4.3: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλά Ζακύνθου» GR02RA00K0003 .....	18
Σχήμα 4.4: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας» GR02RAK0004 .....	19
Σχήμα 4.5 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού (GR02RAK0005).....	20
Σχήμα 4.6: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο» GR02RAK0006 .....	21
Σχήμα 4.7: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Χαμηλή ζώνη π. Σελινούντα» GR02RA00K0007 .....	22
Σχήμα 4.8: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής τη; ΖΔΥΚΠ – «Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού - Γλαύκου» GR02RA00K0008 .....	23
Σχήμα 5.1: Θέσεις βροχομετρικών σταθμών περιοχής μελέτης .....	25
Σχήμα 5.2: Ψηφιοποίηση της κοίτης και των οχθών του ρέματος και παραγωγή των διατομών .....	30
Σχήμα 5.3: Ψηφιοποίηση της κοίτης και των οχθών του ρέματος.....	31
Σχήμα 5.4: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης σε περιοχή εκτός κοίτης του ποταμού με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία .....	32
Σχήμα 5.5: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης τεχνικών.....	33
Σχήμα 5.6 : Κλειστή λεκάνη λ. Στυμφαλίας .....	34
Σχήμα 5.7 : Κλειστή λεκάνη οροπεδίου Φενεού .....	35
Σχήμα 5.8: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων που εξάγονται από μοντέλο διόδευσης πλημμύρας .....	37
Σχήμα 5.9: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής του μοντέλου διόδευσης πλημμύρας .....	38
Σχήμα 5.10: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων ταχύτητας του μοντέλου διόδευσης πλημμύρας .....	38
Σχήμα 6.1: Σχηματική απεικόνιση πλημμύρας από την θάλασσα για τα χαμηλά της Ζακύνθου - GR02RAK0003 (1.07 m) .....	43
Σχήμα 6.2: Σχηματική απεικόνιση πλημμύρας από την θάλασσα για την Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού - Γλαύκου - GR02RAK0008 (1.11 m).....	43
Σχήμα 6.3: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής του μοντέλου διόδευσης πλημμύρας για T=50έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02) .....	47
Σχήμα 6.4: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής του μοντέλου διόδευσης πλημμύρας για T=100έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02) .....	48
Σχήμα 6.5: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής του μοντέλου διόδευσης πλημμύρας για T=1000έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02) .....	49

## Πίνακες

Πίνακας 1.1 Ομάδα μελετητών .....	8
Πίνακας 3.1: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου .....	14
Πίνακας 4.1 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης» GR02RA00K0001 .....	16
Πίνακας 4.2 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού» GR02RA00K0002 .....	17
Πίνακας 4.3 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλά Ζακύνθου» GR02RA00K0003 .....	18
Πίνακας 4.4: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας» GR02RAK0004 .....	19
Πίνακας 4.5 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού» GR02RA00K0005 .....	20
Πίνακας 4.6 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο» GR02RAK0006 .....	21
Πίνακας 4.7: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Χαμηλή ζώνη π. Σελινούντα» GR02RA00K0007 .....	22
Πίνακας 4.8: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ – «Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού - Γλαύκου» GR02RA00K0008 .....	23
Πίνακας 5.1: Επιλογή υδατορεμάτων για διόδευση πλημμύρας.....	27
Πίνακας 6.1: Ανύψωση ΜΣΘ > 1m στις ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου.....	42

# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Γενικά

Η παρούσα μη Τεχνική Έκθεση αποτελεί το Παραδοτέο 6 της 3<sup>ης</sup> Φάσης του 1<sup>ου</sup> Σταδίου της σύμβασης για την εκπόνηση της μελέτης «Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκανών Απορροής Ποταμών των Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής, Βόρειας και Ανατολικής Πελοποννήσου και Κρήτης (ΥΔ 01, ΥΔ 02, ΥΔ 03 και ΥΔ13)» η οποία υπογράφηκε στις 02/12/2014 μεταξύ του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) και της Κοινοπραξίας με την επωνυμία «Κοινοπραξία Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας Πελοποννήσου – Κρήτης». Μέλη της Κοινοπραξίας είναι τα ακόλουθα Γραφεία Μελετών:

- «ADT-ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ»,
- ΘΑΛΗΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΕ,
- ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΕΡΔΙΟΥ του ΜΙΧΑΗΛ
- ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΤΟΥΡΑ του ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ
- ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ του ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ
- ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ του ΧΡΗΣΤΟΥ
- ΚΩΣΤΑΣ ΧΑΤΖΗΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ του ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ

Αντικείμενο της μελέτης είναι η ικανοποίηση των επιταγών της **Οδηγίας 2007/60/ΕΚ** σχετικά με την αξιολόγηση και διαχείριση κινδύνων πλημμύρας και συγκεκριμένα η υλοποίηση των δράσεων οι οποίες προβλέπονται στα άρθρα 6, 7, 8, 9 και 10 της Οδηγίας και τα άρθρα 5, 6, 7, 8, 9, 10 και 11 της **Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010** με την οποία ενσωματώθηκε η εν λόγω Οδηγία στο Εθνικό Δίκαιο.

Το παρόν Παραδοτέο [Παραδοτέο 6: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας - μη Τεχνική Έκθεση] περιλαμβάνεται στην 3<sup>η</sup> Φάση του 1<sup>ου</sup> Σταδίου του έργου με τίτλο: “Διόδευση πλημμυρών, κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και προετοιμασία δεδομένων για την ανάρτησή τους”.

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται ποτάμιες πλημμύρες και πλημμύρες λόγω ανύψωσης στάθμης της θάλασσας. Επιπλέον πρέπει να αναφερθεί ότι στον παρόντα 1<sup>ο</sup> κύκλο εφαρμογής της οδηγίας 2007/60 δεν εξετάζονται σενάρια κλιματικής αλλαγής.

## 1.2 Νομικό πλαίσιο

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ, θεσπίζει ένα ενιαίο κοινοτικό, νομοθετικό και πολιτικό πλαίσιο δράσης για την Αξιολόγηση και Διαχείριση των Κινδύνων που συνδέονται με τις Πλημμύρες. Η Οδηγία απαιτεί από τα Κράτη – Μέλη να καθορίσουν περιοχές πιθανού κινδύνου από πλημμύρες, να χαρτογραφήσουν την έκταση της πλημμύρας σε αυτές τις περιοχές, να καταγράψουν τις χρήσεις γης και τις οικονομικές δραστηριότητες των περιοχών που ευρίσκονται σε κίνδυνο και να λάβουν κατάλληλα και συντονισμένα μέτρα για τη μείωση των κινδύνων στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά, τις οικονομικές δραστηριότητες και τις υποδομές. Με την Οδηγία αυτή ενισχύεται επίσης το δικαίωμα των πολιτών να αποκτήσουν πρόσβαση σε αυτές τις πληροφορίες και να έχουν λόγο στη διαδικασία σχεδιασμού, αφού προβλέπεται η σύνταξη Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) με τα έργα, τα μέτρα και τις ενέργειες που απαιτούνται, τα οποία υπόκεινται σε δημόσια διαβούλευση, επικαιροποιούνται και διαμορφώνονται τελικά με βάση τα

αποτελέσματα της διαβούλευσης αυτής. Οι κυριότερες δράσεις - υποχρεώσεις των κρατών μελών που πηγάζουν από τα άρθρα της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ είναι εξής:

- Προκαταρκτική Αξιολόγηση των Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ)
- Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας και Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας
- Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ)

Οι ανωτέρω δράσεις επικαιροποιούνται ανά εξαετία (άρθρο 14 Οδηγίας).

Η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ) έχει ολοκληρωθεί και με βάση τα συμπεράσματα αυτής εκπονούνται τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας συνεπώς και του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου (GR02).

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ είναι συγγενής με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ (η οποία ενσωματώθηκε στο Εθνικό δίκαιο με το ΠΔ 51/2007 - ΦΕΚ Α 54/8.03.2007) «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων». Τα χρονοδιαγράμματα για την κατάρτιση των Χαρτών Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας καθώς επίσης για την κατάρτιση των ΣΔΚΠ είναι συμβατά με τα αντίστοιχα χρονοδιαγράμματα της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ συμπεριλαμβανομένων και των προβλέψεων για την επανεξέταση ανά εξαετία.

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ ενσωματώθηκε στο Εθνικό δίκαιο με την ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103 (ΦΕΚ Β 1108/21.07.2010). Η Οδηγία εφαρμόζεται στις Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμού (ΠΛΑΠ) της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ που αποτελούν τα 14 Υδατικά Διαμερίσματα (ΥΔ) της χώρας. Επιπλέον, ορίζει ότι τα Κράτη- Μέλη πρέπει να ενσωματώσουν το Σχέδιο Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας στα Σχέδια Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών, που προβλέπονται στην Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

### 1.3 Στάδια μελέτης

Το 1ο στάδιο της μελέτης περιλαμβάνει την κατάρτιση των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας (Flood Hazard Maps) και των Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας (Flood Risk Maps) σύμφωνα με το άρθρο 6 της **Οδηγίας 2007/60/ΕΚ**, και το άρθρο 5 της **Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010**.

Στα πλαίσια του 1ου σταδίου της μελέτης έχουν υλοποιηθεί ήδη οι πρώτες 3 Φάσεις. Κατά την 1<sup>η</sup> Φάση με τίτλο «Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας - Σύνθεση γεωγραφικών υπόβαθρων, με επίγειες τοπογραφικές εργασίες και παραγωγή όμβριων καμπυλών», έχουν ήδη καταρτισθεί τα κάτωθι Παραδοτέα:

- Παραδοτέο 1: Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας (Τεχνική Έκθεση και Χάρτες)
- Παραδοτέο 2: Όμβριες καμπύλες (Τεχνική Έκθεση και Παραρτήματα με τα δεδομένα, την μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της μελέτης)
- Παραδοτέο 3: Έκθεση αυτοψιών στις θέσεις όπου έχουν εμφανιστεί στο παρελθόν σημαντικές πλημμύρες αλλά δεν περιλαμβάνονται στις ΖΔΥΚΠ

Η 2<sup>η</sup> φάση περιλαμβάνει την «Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων» στα πλαίσια της οποίας έχει υλοποιηθεί το Παραδοτέο 4 με τίτλο: «Πλημμυρικά Υδρογραφήματα (Τεχνική Έκθεση με τα δεδομένα, τη μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της μελέτης και Παραρτήματα με αναλυτικούς υπολογισμούς και λοιπά υποστηρικτικά στοιχεία».

Το παρόν Παραδοτέο 6: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας - Μη Τεχνική Έκθεση, περιλαμβάνεται στην 3<sup>η</sup> Φάση του 1<sup>ου</sup> Σταδίου του έργου με τίτλο: «Διόδευση πλημμυρών, κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και προετοιμασία δεδομένων για την ανάρτησή τους».

Εκτός από το Παραδοτέο 6, στην 3<sup>η</sup> Φάση παράγονται και τα παρακάτω Παραδοτέα:



**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6**

**Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση**

- Παραδοτέο 5: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (Χάρτες και Τεχνική Έκθεση με τα δεδομένα, την μεθοδολογία, τα αποτελέσματα της μελέτης και Παραρτήματα με αναλυτικούς υπολογισμούς και λοιπά υποστηρικτικά κείμενα)
- Παραδοτέο 7: Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας - Συνοπτικά κείμενα με βάση τις απαιτήσεις για την υποβολή εκθέσεων στην ΕΕ

## 1.4 Ομάδα μελέτης

Η ομάδα μελέτης, παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα :

**Πίνακας 1.1 Ομάδα μελετητών**

<b>ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ</b>	
Χαράλαμπος Ανδρικόπουλος	Πολιτικός Μηχανικός , MSc
Ελευθέριος Θεοδώρου	Πολιτικός Μηχανικός
Γεώργιος Λαγουδάκος	Πολιτικός Μηχανικός
Ιωάννης Κασούνης	Πολιτικός Μηχανικός, MSc
Αθανασία Αργυροπούλου	Τοπογράφος Μηχανικός
Κωνσταντίνος Χαβδούλας	Πολιτικός Μηχανικός
Γρηγόριος Ρουχωτάς	Πολιτικός Μηχανικός, M.Eng
Ανδρέας Κακωνάς	Μηχανικός Έργων Υποδομής ΤΕ, MSc
Βασιλική Κατραμή	Μηχανικός Έργων Υποδομής ΤΕ
Ιωάννα Ζαλαχώρη	Δρ. Πολιτικός Μηχανικός
Δημήτριος Μαλαματάρης	Πολιτικός Μηχανικός, MSc
Νικόλαος Αλμπαντάκης	Δρ. Γεωλόγος
Χρήστος Μπουρούνης	Γεωλόγος, MSc
Ελευθερία Κούσια	Περιβαλλοντολόγος, MSc
<b>ΘΑΛΗΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΕ</b>	
Παναγής Τονιόλος	Τοπογράφος Μηχανικός
Ευάγγελος Τσιλιμαντός	Πολιτικός Μηχανικός
Ηλίας Μαράβας	Τοπογράφος Μηχανικός, MSc
Ιωάννης Κόκκινος	Τοπογράφος Μηχανικός, MSc
Αναστάσιος Μουντανέας	Τοπογράφος Μηχανικός
<b>ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΕΡΔΙΟΥ του ΜΙΧΑΗΛ</b>	
Αγγελική Περδίου	Μεταλλειολόγος Μηχανικός MSc
Κωνσταντίνος Σιαπαρίνας	Γεωλόγος, MSc
Ευστάθιος Χατζιόπουλος	Περιβαλλοντολόγος, MSc
Αναστασία Χριστοπούλου	Βιολόγος
<b>ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΓΓΕΛΙΔΗΣ του ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ</b>	
Ιωάννης Αγγελίδης	Οικονομολόγος
Παναγιώτης Σκούρας	Οικονομολόγος
Διονύσιος Θωμάς	Οικονομολόγος
Στέλιος Καραγιάννης	Οικονομολόγος
<b>ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ του ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ</b>	
Γεώργιος Παπαγεωργίου	Αρχιτέκτων Μηχανικός

**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6**

**Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση**

<b>ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΤΟΥΡΑ του ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ</b>	
Παρασκευή Τσιτούρα	Δασολόγος/Περιβαλλοντολόγος
Γεώργιος Ζαγαλίκης	Δρ. Δασολόγος/Περιβαλλοντολόγος
Νικόλαος Κίγκας	Δασοπόνος
<b>ΚΩΣΤΑΣ ΧΑΤΖΗΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ του ΔΗΜΟΣΘΕΝΗ</b>	
Κώστας Χατζηπαρασκευάς	Γεωπόνος
Σταύρος Αραχωβίτης	Γεωπόνος
Βασιλική Αγγελίδη	Γεωπόνος ΤΕ

Επιπλέον στην εκπόνηση του παρόντος παραδοτέου, έλαβαν μέρος οι ακόλουθοι επιστήμονες

<b>Όνομα μέλους ομάδας μελέτης</b>	<b>Ειδικότητα</b>
Παναγιώτα Στυλιανή Καϊμάκη	Πολιτικός Μηχανικός, MSc
Αθανάσιος Ραδαίος	Πολιτικός Μηχανικός, MSc - ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ
Κωνσταντίνος Νικολάου	Πολιτικός Μηχανικός, MSc - ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ
Κωνσταντίνος Παπαποστόλου	Τοπογράφος Μηχανικός
Γεώργιος Παναγάκης	Πολιτικός Μηχανικός - ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ
Σωτηρία Τσαντίλα	Πολιτικός Μηχανικός & Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc - ADT ΩΜΕΓΑ ΑΤΕ
Ρίχαρντ Ματίσεν	Πολιτικός Μηχανικός - Τεχνικός Σύμβουλος
Ελένη Γκουβάτσου	Πολιτικός Μηχανικός, Μηχανικός Περιβάλλοντος MSc/DIC

## 1.5 Ομάδα επίβλεψης

Την Ομάδα επίβλεψης απαρτίζουν τα ακόλουθα στελέχη της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του ΥΠΕΝ:

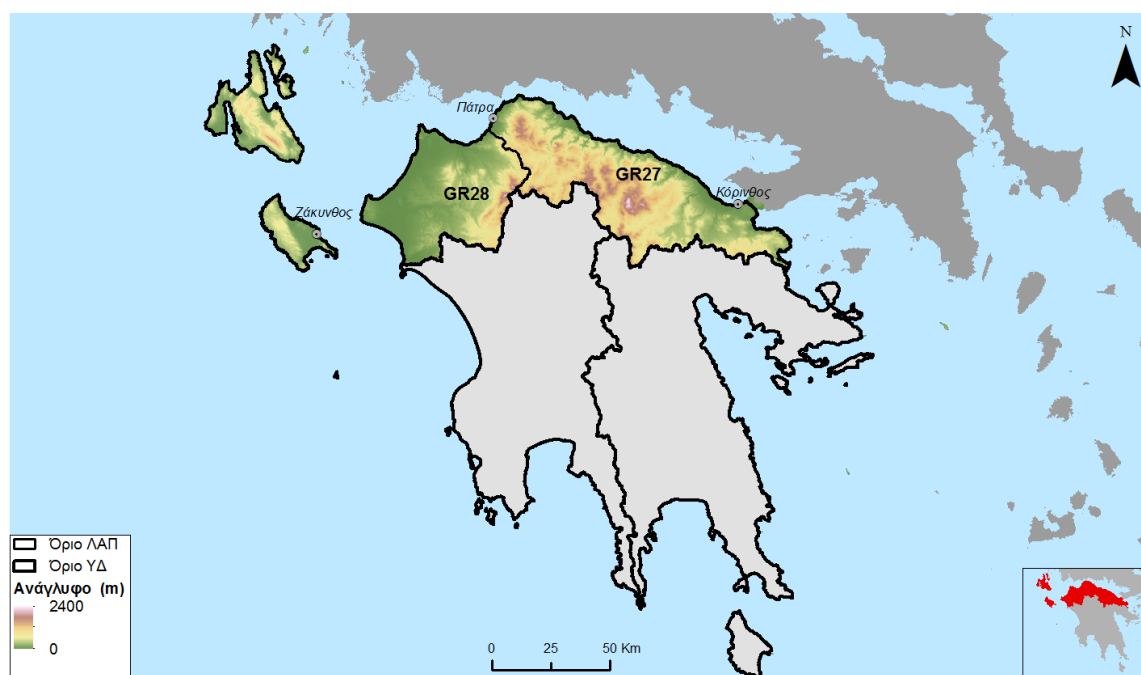
- Μαρία Γκίνη, ΠΕ Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών, Προϊσταμένη Διεύθυνσης Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος ΕΓΥ
- Σπυριδούλα Λιάκου, Χημικός Μηχανικός, υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων
- Πηνελόπη Γκαγκάρη, Δασολόγος, υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων

Με αναπληρωματικούς τους:

- Αθανασία Παρδάλη, υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων
- Σπύρος Τασόγλου ΠΕ Γεωτεχνικών – Γεωλόγος υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων
- Έφη Αλεξάκη, υπάλληλος της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων

## 2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΔ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02) αποτελεί ένα από τα δεκατέσσερα υδατικά διαμερίσματα, στα οποία διαιρέθηκε ο ελληνικός χώρος με το Νόμο 1739/1987 (ΦΕΚ 201/Α/20-11-1987). Το ΥΔ 02 εκτείνεται γεωγραφικά στη βόρεια Πελοπόννησο και περιλαμβάνει εντός των ορίων τα νησιά Κεφαλονιά, Ιθάκη και Ζάκυνθος. Η συνολική έκταση του Διαμερίσματος είναι 7 397 km<sup>2</sup>. Το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου οριοθετείται στο χερσαίο τμήμα του από τον υδροκρίτη που ξεκινά από το ακρωτήριο Κατάκωλο, συνεχίζει στους ορεινούς όγκους Φολή, Λάμπεια, Ερύμανθο, Αροάνεια, στο υψίπεδο Καλαβρύτων, στο νότιο όριο της κλειστής λεκάνης Φενεού, στους ορεινούς όγκους του Ολιγύрту, Λύρκειου και Ονείων, και καταλήγει στο ακρωτήριο Τραχήλι μέσω των κορυφών Τραπεζώνα και Πολίτη στην Κορινθία.



Σχήμα 2.1: Το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου

Ως «Λεκάνη Απορροής Ποταμού» ορίζεται η εδαφική έκταση από την οποία αποστραγγίζεται το σύνολο της απορροής (βροχόπτωση ή/και χιονόπτωση) μιας περιοχής, μέσω του υδρογραφικού δικτύου της (διαδοχικών ρευμάτων, χειμάρρων, ποταμών, και πιθανώς λιμνών) και παροχετεύεται στη θάλασσα μέσω της εκβολής (ή δέλτα) ποταμού.

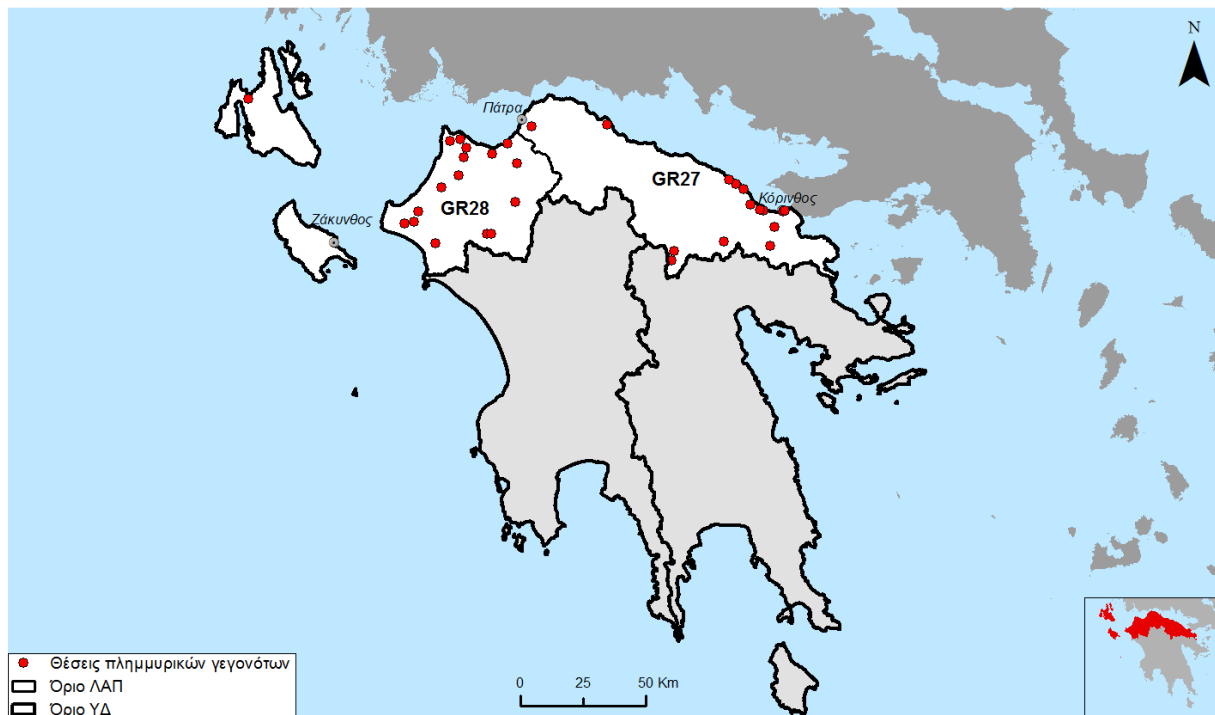
Σύμφωνα με την απόφαση 706/16-7-2010 (ΦΕΚ 1383B/2-9-2010 & ΦΕΚ 1572B/28-9-2010), της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων στο υδατικό διαμέρισμα της Βόρειας Πελοποννήσου περιλαμβάνονται οι ακόλουθες τρεις (3) Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ):

- Η Λεκάνη Απορροής **Ρεμάτων Παραλίας Βορ. Πελοποννήσου (GR27)**, συνολικής έκτασης 3 685 km<sup>2</sup>, η οποία καταλαμβάνει το βορειοανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου. Η εν λόγω λεκάνη εκτείνεται στις Περιφερειακές Ενότητες Αργολίδας, Κορινθίας και Αχαΐας. Τα γεωγραφικά όρια της περιοχής είναι στα δυτικά οι ορεινοί όγκοι των Δήμων Πατρέων και Ερυμάνθου (δυτικά του Παναχαϊκού όρους), στα νότια ο ορειογραφικός άξονας Ερύμανθος – Χελμός (Αροάνεια) – Ολίγυρτος – Λύρκειο – Ονείων – Τραπεζώνα, στα ανατολικά ο Σαρωνικός Κόλπος και στα βόρεια ο Κορινθιακός Κόλπος. Οι κυριότεροι ποταμοί της ΛΑΠ είναι ο Σελινούντας, ο Ασωπός και ο Βουραϊκός.
- Η Λεκάνη Απορροής **Πείρου – Βέργα – Πηνειού (GR28)**, συνολικής έκτασης 2 423 km<sup>2</sup>, η οποία καταλαμβάνει το βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου. Η Λεκάνη εκτείνεται στις Περιφερειακές Ενότητες Αχαΐας και Ηλείας. Τα γεωγραφικά όρια της περιοχής είναι στα ανατολικά οι ορεινοί όγκοι των Δήμων Πατρέων και Ερυμάνθου (δυτικά του Παναχαϊκού όρους), στα νότια οι ορεινοί όγκοι Φολόης, Λάμπειας και Ερυμάνθου, στα δυτικά ο πορθμός Ζακύνθου, στα βορειοδυτικά ο Κόλπος Κυλλήνης και στα βόρεια ο Πατραϊκός Κόλπος. Ο κύριος ποταμός της ΛΑΠ είναι ο Πηνειός και ο Πείρος.
- Η Λεκάνη Απορροής **Κεφαλονιάς – Ιθάκης – Ζακύνθου (GR45)**, η οποία είναι νησιωτική και έχει συνολική έκταση 1 289 km<sup>2</sup>. Εκτείνεται στις Περιφερειακές Ενότητες Κεφαλονιάς, Ιθάκης και Ζακύνθου. Το Ρέμα της Αγίας Ειρήνης εμφανίζεται ως το σημαντικότερο ποτάμι στη συγκεκριμένη ΛΑΠ.

### 3 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ ΣΤΟ ΥΔ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

Σύμφωνα με την υποχρέωση που απορρέει από την Οδηγία 2007/60/ΕΚ (Κεφάλαιο ΙΙ, άρθρα 4 και 5), από την ΕΓΥ με την υποστήριξη της Κ/Ξ Συμβούλου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Α.Ε. – ΕΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ & ΣΙΑ, εκπονήθηκε η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ) και έγινε προσδιορισμός των περιοχών όπου υπάρχουν δυνητικά σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας ή είναι πιθανό να σημειωθεί πλημμύρα. Σημειώνεται ότι στην Κοινή Υπουργική Απόφαση (Κ.Υ.Α.) Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1108 Β'/21.07.2010) με την οποία ενσωματώθηκε η Οδηγία στο Ελληνικό Δίκαιο οι περιοχές αυτές χαρακτηρίζονται ως «Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ)». Η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας περιέλαβε τα ακόλουθα βήματα:

- Την καταγραφή των ιστορικών πλημμυρών με τα κύρια χαρακτηριστικά τους και εντοπισμό των σημαντικών ιστορικών πλημμυρών με βάση τις συνέπειές τους στην ανθρώπινη υγεία ή ζωή, στις οικονομικές δραστηριότητες και στο περιβάλλον. Στο υδατικό διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου συγκεντρώθηκαν στοιχεία σχετικά με 38 ιστορικά συμβάντα πλημμύρας. Από αυτά τα 27 βρίσκονται σε περιοχές που σύμφωνα με την προκαταρκτική αξιολόγηση χαρακτηρίζονται ΖΔΥΚΠ ενώ τα υπόλοιπα 11 σε περιοχές που δεν χαρακτηρίζονται ως ΖΔΥΚΠ.
- Τον εντοπισμό περιοχών όπου είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα και αξιολόγηση των δυνητικών αρνητικών συνεπειών των μελλοντικών πλημμυρών, λαμβανομένων υπόψη ιστορικών στοιχείων πλημμυρών και των έκτοτε αλλαγών στις συνθήκες των πλημμυρικών πεδίων.
- Τον καθορισμό των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ). Για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα οι Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας ορίστηκαν συνδυάζοντας τα αποτελέσματα από τον προσδιορισμό των περιοχών όπου είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα και των περιοχών με δυνητικά σημαντικές συνέπειες από μελλοντικές πλημμύρες, λαμβάνοντας επίσης υπόψη τις αναφορές των περιφερειακών φορέων και τις σημαντικές ιστορικές πλημμύρες.



Σχήμα 3.1 : Θέσεις Ιστορικών πλημμυρικών συμβάντων



Σχήμα 3.2 : Σημαντικές ιστορικές πλημμύρες

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση

Σύμφωνα με την μεθοδολογία της προκαταρκτικής αξιολόγησης κινδύνου, στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου ορίστηκαν 8 περιοχές που χαρακτηρίζονται ως ΖΔΥΚΠ και στις οποίες θα επικεντρώνεται ο καθορισμός των υδάτινων σωμάτων και των λεκανών απορροής καθώς και η ανάλυση των χαρακτηριστικών τους και των μηχανισμών πλημμύρας. Στον ακόλουθο πίνακα εμφανίζονται οι ΖΔΥΚΠ του ΥΔ02 ανά Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ).

**Πίνακας 3.1: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου**

A/A	Ονομασία	Κωδικός	Έκταση (km <sup>2</sup> )	ΛΑΠ
1	Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης	GR02RAK0001	3.28	GR27
2	Υψηλή ζώνη π. Ασωπού	GR02RAK0002	38.48	GR27
3	Χαμηλά Ζακύνθου	GR02RAK0003	76.07	GR45
4	Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας	GR02RAK0004	28.66	GR27
5	Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού	GR02RAK0005	38.95	GR27
6	Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο	GR02RAK0006	120.42	GR27
7	Χαμηλή ζώνη π. Σελινούντα	GR02RAK0007	33.72	GR27
8	Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού -Γλαύκου	GR02RAK0008	887.55	GR28



**Σχήμα 3.3: Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου**

## 4 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Η αναγνώριση όλων των υδατορευμάτων έγινε για εκείνα που αποτελούν επιφανειακούς αποδέκτες επιφανειακών υδάτων (όμβρια ή εκφορτίσεις πηγών) και καταλήγουν ή διέρχονται από Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας. Τα παραπάνω υδατορεύματα μπορεί να είναι φυσικά (μισγάγκειες, κοίτες ποταμών, ρέματα, χείμαρροι, λίμνες) ή τεχνητά (διευθετήσεις, τεχνητές λίμνες, τεχνικά έργα αποχέτευσης κλπ). Για κάθε υδατόρευμα που καταλήγει ή διέρχεται από ΖΔΥΚΠ προσδιορίζεται η λεκάνη απορροής του. Η διαδικασία προσδιορισμού των υδατορευμάτων (ποταμών, ρεμάτων, χειμάρρων) και λιμνών καθώς και των υδρολογικών λεκανών που αντιστοιχούν στις ΖΔΥΚΠ υλοποιήθηκε με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (λογισμικό ArcGIS) με βάση ψηφιακό μοντέλο εδάφους της Κτηματολόγιο Α.Ε., ανάλυσης 5m x 5m (υψομετρική ακρίβεια 1.0m).

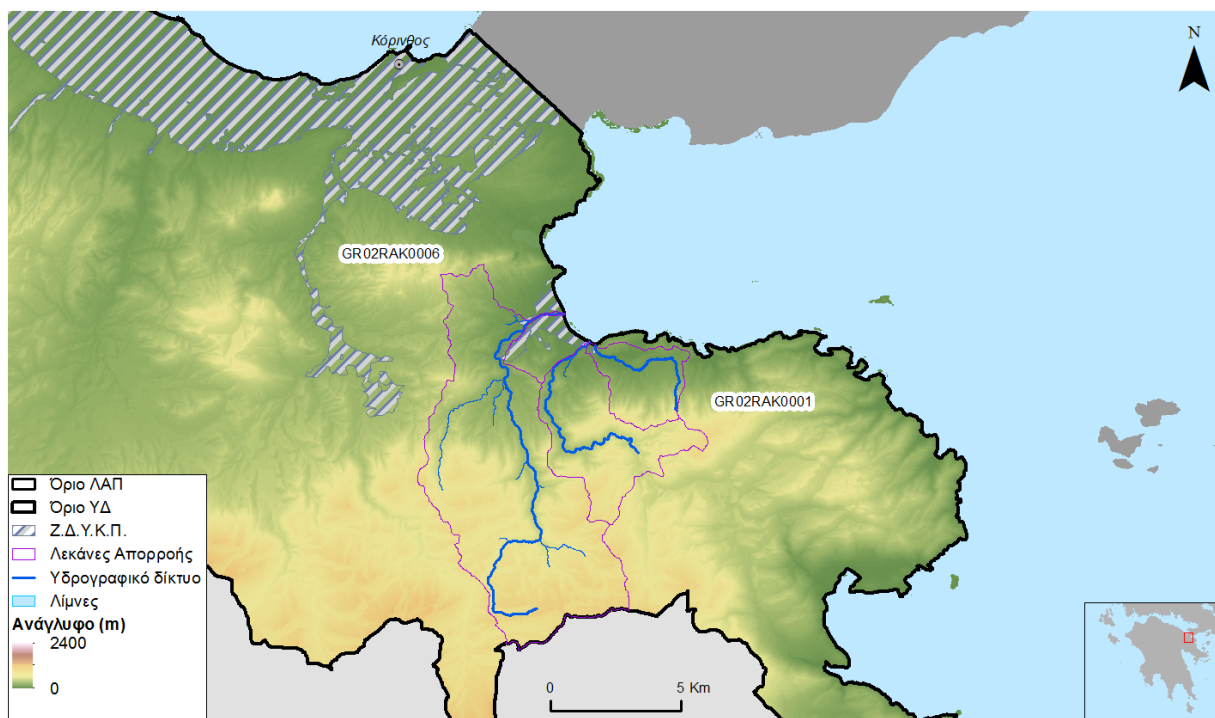
Για το σύνολο των λεκανών απορροής υπολογίστηκαν:

- Τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά
- Τα γεωλογικά χαρακτηριστικά και οι υδρογεωλογικές συνθήκες
- Οι εδαφικοί τύποι με έμφαση στην κατάταξή τους ανάλογα με τη διηθητικότητα τους
- Η κάλυψη γης - βλάστηση σύμφωνα με τη μεθοδολογία και την κατάταξη του CORINE. Το Land Cover 2000, επικαιροποιήθηκε/διορθώθηκε, ώστε να αποτυπώνεται η μεταβολή στην κάλυψη γης από το 2000. Ως υπόβαθρα για την επικαιροποίηση αυτή χρησιμοποιήθηκαν κυρίως τα υπόβαθρα που είναι διαθέσιμα από τη Google και την ESRI (έτος λήψης ως και 2014) και οι ψηφιακές ορθοφωτογραφίες της ΕΚΧΑ ΑΕ (2007-2009).

Επιπλέον αποτυπώθηκαν με βάση τα στοιχεία μελετών τα υφιστάμενα και προγραμματιζόμενα έργα συγκράτησης φερτών, αντιπλημμυρικής προστασίας, ταμίευσης, αποχέτευσης και αποστράγγισης στις περιοχές εντός των ΖΔΥΚΠ.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση παρουσιάζονται παρακάτω σε σχήματα και πίνακες οι λεκάνες απορροής και τα υδατορεύματα που καθορίστηκαν σε κάθε ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου.



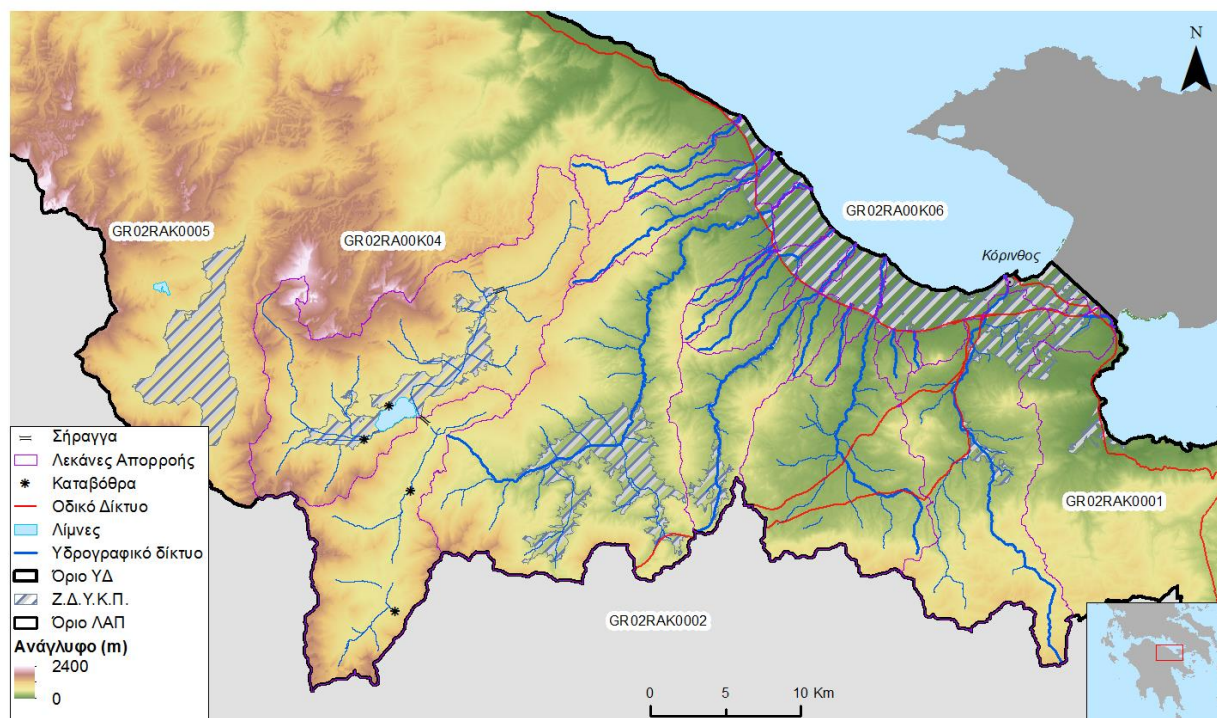


Σχήμα 4.1 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης» GR02RA00K0001

Πίνακας 4.1 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης» GR02RA00K0001

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Βλασαίικα*.	Ρέμα	5.95	8.87	GR2715386
2	Ξεριάς Ρ.	Ρέμα	9.80	19.09	GR2715381
3	Φουρνιά Ρ.	Ρέμα	18.06	59.41	GR2715361

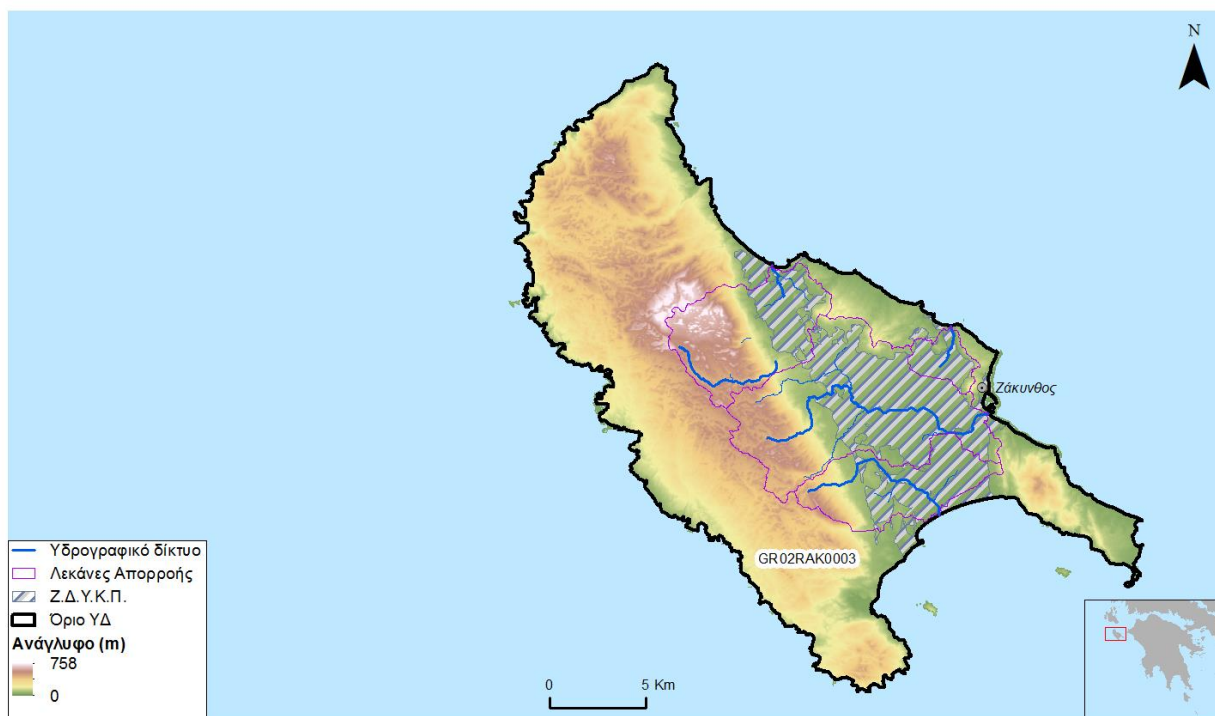
\*Για τα ρέματα αυτά δεν βρέθηκε ονομασία στον χάρτη 1:50000 και δηλώνεται η περιοχή εκβολής τους



Σχήμα 4.2: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού» GR02RA00K0002

Πίνακας 4.2 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Υψηλή ζώνη π. Ασωπού» GR02RA00K0002

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Ασωπός Π.	Ποταμός	45.44	620.68	GR2715127

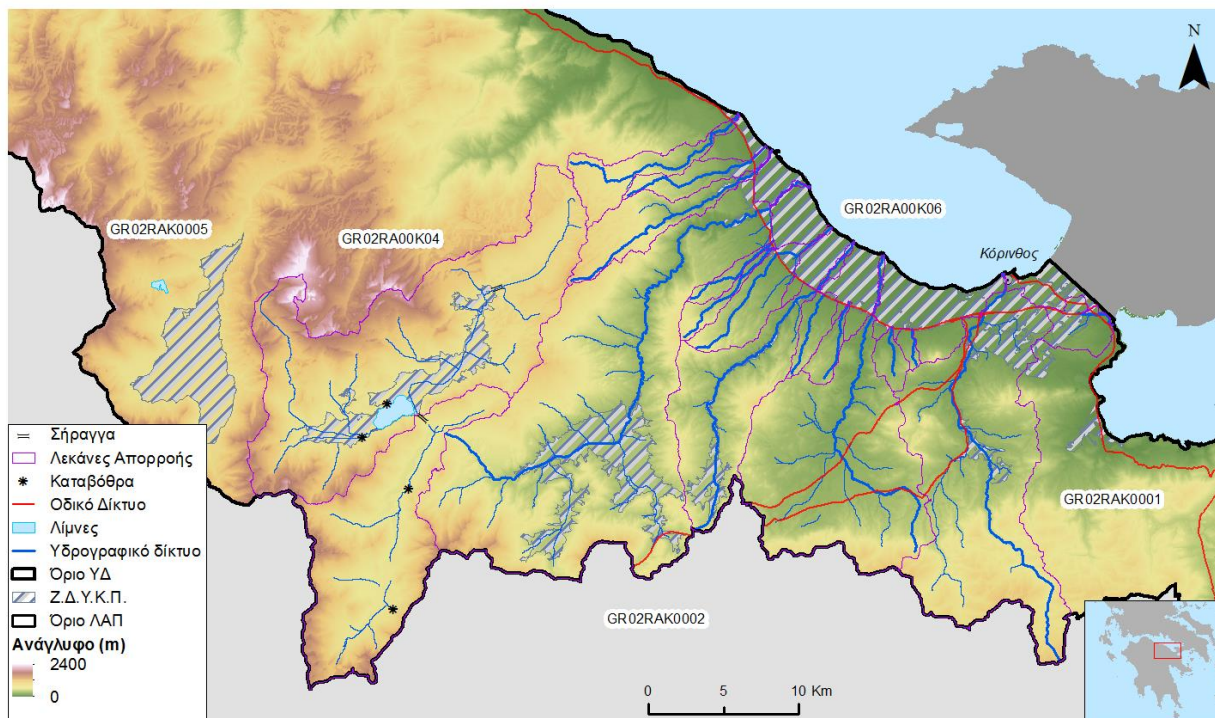


Σχήμα 4.3: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλά Ζακύνθου» GR02RA00K0003

Πίνακας 4.3 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλά Ζακύνθου» GR02RA00K0003

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Λαγανάς*	Ρέμα	9.64	28.40	GR4515394
2	Ζάκυνθος (ρ. Αγ. Χαραλάμπη)	Ρέμα	17.45	69.48	GR4515406
3	Τσιλιβή*	Ρέμα	2.51	7.10	GR4515414
4	Αλυκές*	Ρέμα	13.95	37.42	GR4515415

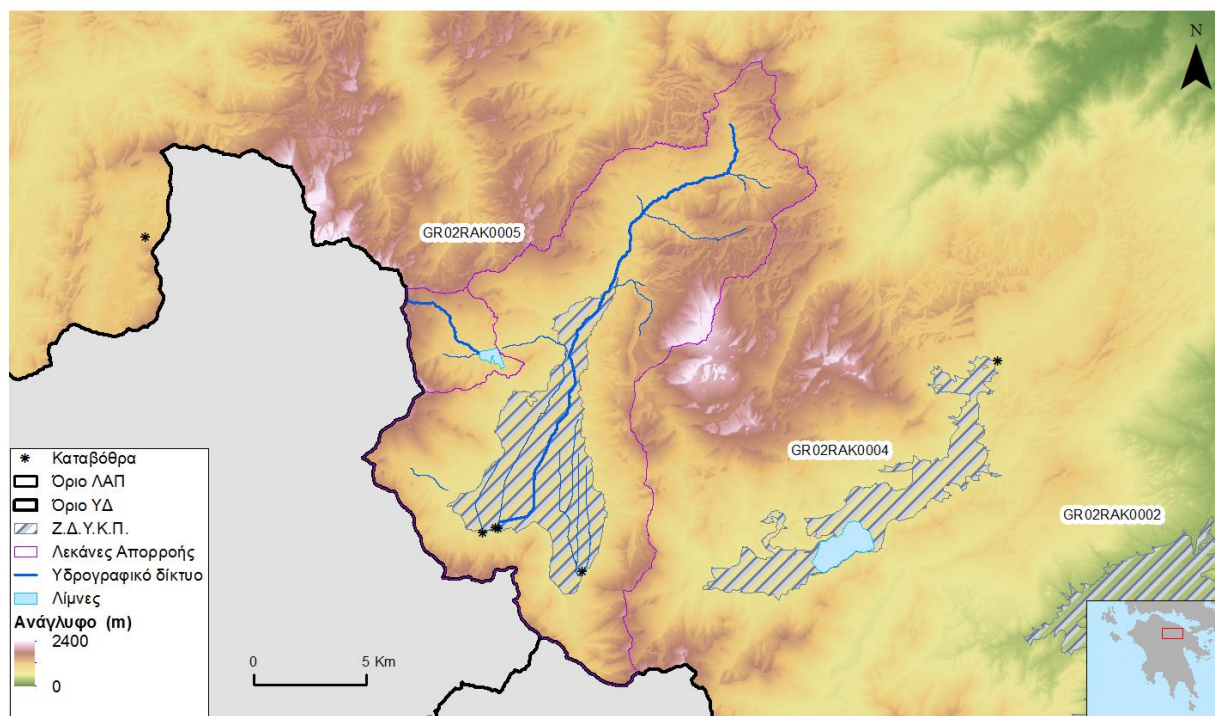
\*Για τα ρέματα αυτά δεν βρέθηκε ονομασία στον χάρτη 1:50000 και δηλώνεται η περιοχή εκβολής τους



Σχήμα 4.4: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας» GR02RAK0004

Πίνακας 4.4: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας» GR02RAK0004

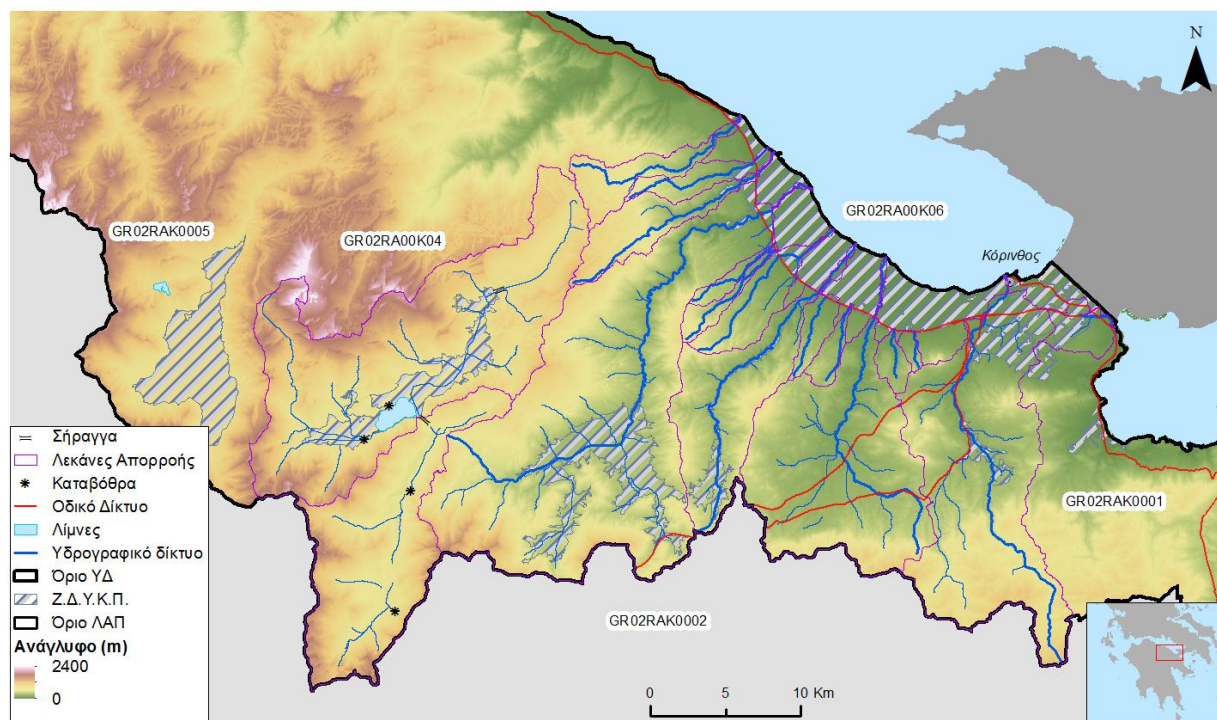
A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Λ. Στυμφαλία		24.74	215.85	GR2715495



Σχήμα 4.5 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού (GR02RAK0005)

Πίνακας 4.5 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού» GR02RA00K0005

A/A	Όνομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Όλβιος Π.		24.74	215.85	GR2715495
2	Ευρυμάνθιος Ρ.		5.73	16.63	GR2715511



Σχήμα 4.6: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο» GR02RAK0006

Πίνακας 4.6 : Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο» GR02RAK0006

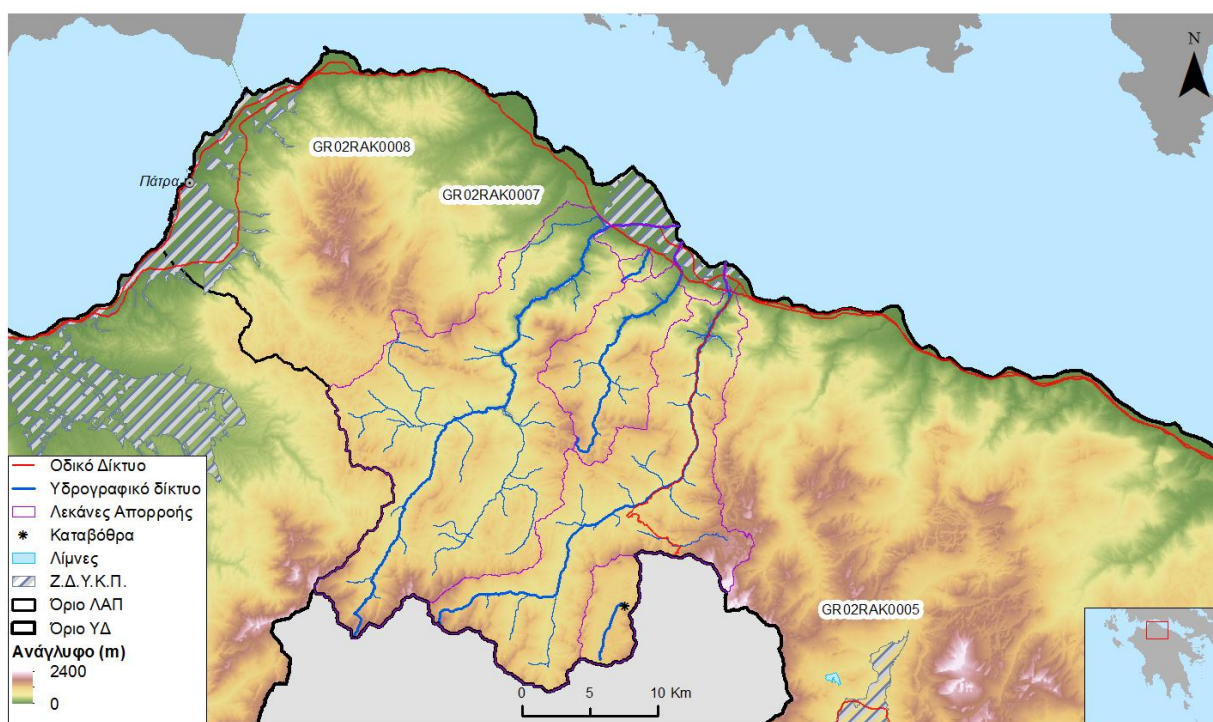
A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Ισθμα*	Ρέμα	3.03	12.25	GR2715359
2	Ποταμιά Ρ.	Ρέμα	33.42	164.27	GR2715323
3	Λουκιώτικα*	Ρέμα	2.79	2.62	GR2715316
4	Λίτσα Ρ.	Ρέμα	3.68	6.31	GR2715312
5	Ραιζάνη Ρ.	Ρέμα	27.57	136.49	GR2715299
6	Ζαραζάνη Ρ.	Ρέμα	5.75	6.63	GR2715296
7	Κούτινα Ρ.	Ρέμα	6.08	8.97	GR2715295
8	Ζαπάντης Ρ.	Ρέμα	26.43	68.54	GR2715292
9	Περιστερώνα Ρ.	Ρέμα	14.00	23.07	GR2715252
10	Φίλιζα Ρ.	Ρέμα	9.48	7.43	GR2715464
11	Κρήνες*	Ρέμα	7.62	5.27	GR2715249
12	Ασωπός Π.	Ποταμός	45.44	620.68	GR2715127
13	Ελισσών Ρ.	Ρέμα	18.40	27.90	GR2715427

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση

A/A	Όνομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
14	Κυρίλλου Ρ.	Ρέμα	11.41	12.82	GR2715124
15	Σελιάνδρος Ρ.	Ρέμα	15.79	21.54	GR2715120

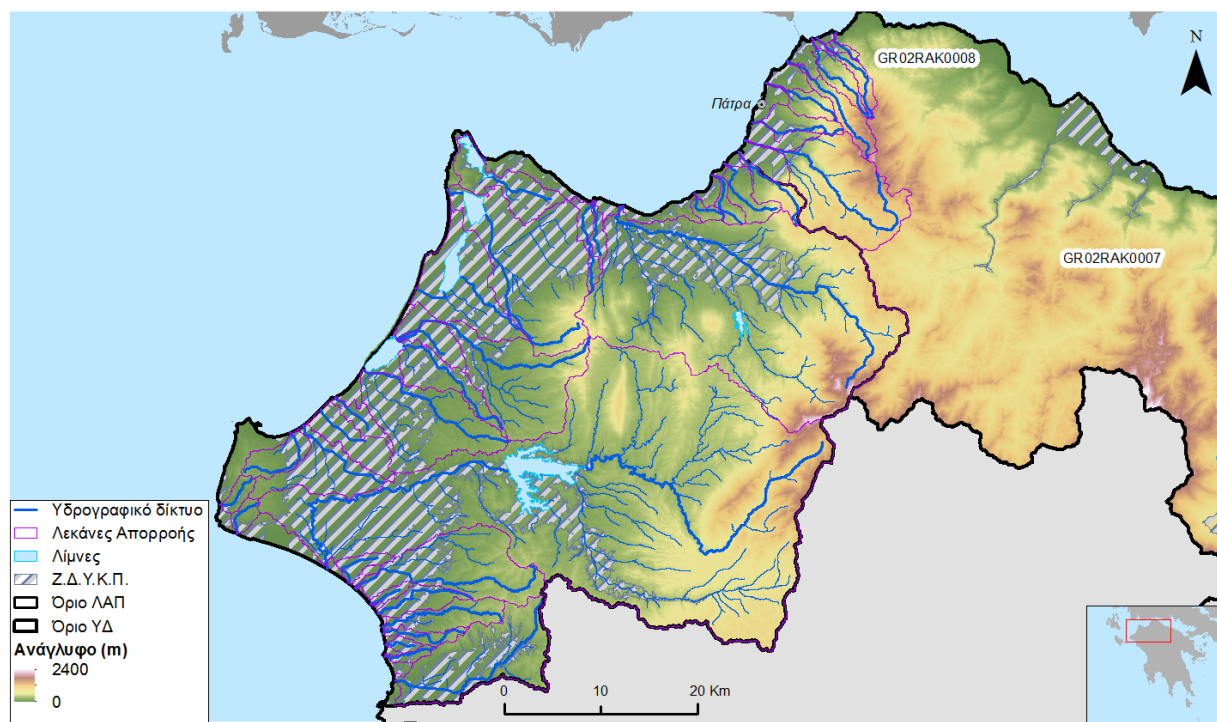
\*Για τα ρέματα αυτά δεν βρέθηκε ονομασία στον χάρτη 1:50000 και δηλώνεται η περιοχή εκβολής τους



Σχήμα 4.7: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Χαμηλή ζώνη π. Σελινούντα» GR02RA00K0007

Πίνακας 4.7: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Χαμηλή ζώνη π. Σελινούντα» GR02RA00K0007

A/A	Όνομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Βουραϊκός Π.	Ποταμός	43.65	240.29	GR2715064
2	Κερυνίτης Ρ.	Ποταμός	22.98	82.94	GR2715045
3	Κατουρλά Ρ.	Ρέμα	3.69	4.06	GR2715038
4	Σελινούς Π.	Ποταμός	50.97	354.71	GR2714965



Σχήμα 4.8: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού -Γλαύκου» GR02RA00K0008

Πίνακας 4.8: Υδατορεύματα και λεκάνες απορροής της ΖΔΥΚΠ - «Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού -Γλαύκου» GR02RA00K0008

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
1	Ξηρόρεμα	Ρέμα	4.50	2.63	GR2714963
2	Ευλοκέρα Ρ.	Ρέμα	11.65	9.86	GR2714961
3	Σέλεμνος Ρ.	Ρέμα	12.54	14.83	GR2714958
4	Χάραδρος (Βελβιτσάνος Ρ.)	Ρέμα	15.49	19.32	GR2715387
5	Βουντένης Χ.	Ρέμα	9.42	12.13	GR2714954
6	Διακονιάρης Ρ.	Ρέμα	11.09	15.78	GR2714950
7	Γλαύκος Π.	Ρέμα	29.04	100.09	GR2714931
8	Νερομάννα Ρ.	Ρέμα	11.51	16.02	GR2813280
9	Κουριχαλή Ρ.	Ρέμα	10.16	16.83	GR2813272
10	Σταυρολάγκαδο Ρ.	Ρέμα	7.78	7.35	GR2813271
11	Βραχναίικα*	Ρέμα	5.66	4.96	GR2813270



ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση

A/A	Ονομασία	Χαρακτηρισμός	Μήκος (km)	Έκταση Λεκάνης Απορροής (km <sup>2</sup> )	Κωδικός Λεκάνης Απορροής
12	Πείρος Π.	Ποταμός	45.53	486.14	GR2813014
13	Βουρλάκι Ρ.	Ρέμα	6.41	7.00	GR2813013
14	Ρέθι Ρ.	Ρέμα	11.61	11.54	GR2813012
15	Καλόγρια*	Ρέμα	10.40	37.63	GR2813005
16	Μάνα Ρ. (Λαρισός Π.)	Ρέμα	29.05	146.75	GR2812968
17	Ρούσκουλας Ρ.	Ρέμα	17.26	74.86	GR2812963
18	Βέργας Ρ.	Ρέμα	27.97	104.13	GR2813162
19	Κλιματσίδι Ρ.	Ρέμα	6.47	15.75	GR2813055
20	Καπελεταίικο Ρ.	Ρέμα	16.25	32.63	GR2813051
21	Γουβός Ρ.	Ρέμα	21.33	90.36	GR2813032
22	Λεχαινά*	Ρέμα	5.10	10.94	GR2813031
23	Μελισσός Ρ.	Ρέμα	6.17	28.19	GR2813028
24	Ανισάτος Ρ.	Ρέμα	11.96	45.69	GR2813019
25	Ρένιας Ρ.	Ρέμα	10.33	19.02	GR2813015
26	Λουτρά Κυλλήνης*	Ρέμα	5.20	7.28	GR2815468
27	Μπαλή Ρ.	Ρέμα	4.77	6.81	GR2815469
28	Πηγερός Π.	Ποταμός	94.27	890.70	GR2812850
29	Παλαιοχώριο*	Ρέμα	5.64	8.94	GR2812373
30	Γκουρλέσας Ρ.	Ρέμα	26.07	89.21	GR2812338
31	Αγ. Αθανάσιος*	Ρέμα	3.50	4.40	GR2812324
32	Μουντρούμη Ρ.	Ρέμα	11.85	17.40	GR2815429
33	Λατίφη Ρ.	Ρέμα	16.52	27.82	GR2813279
34	Αμπουλές Ρ.	Ρέμα	10.39	9.17	GR2812321
35	Δουναίικα*	Ρέμα	3.64	4.04	GR2812320
36	Λαγκάδια Ρ.	Ρέμα	6.18	4.55	GR2812319
37	Ιάρδανος Ρ.	Ρέμα	23.96	97.48	GR2812310

\*Για τα ρέματα αυτά δεν βρέθηκε ονομασία στον χάρτη 1:50000 και δηλώνεται η περιοχή εκβολής τους

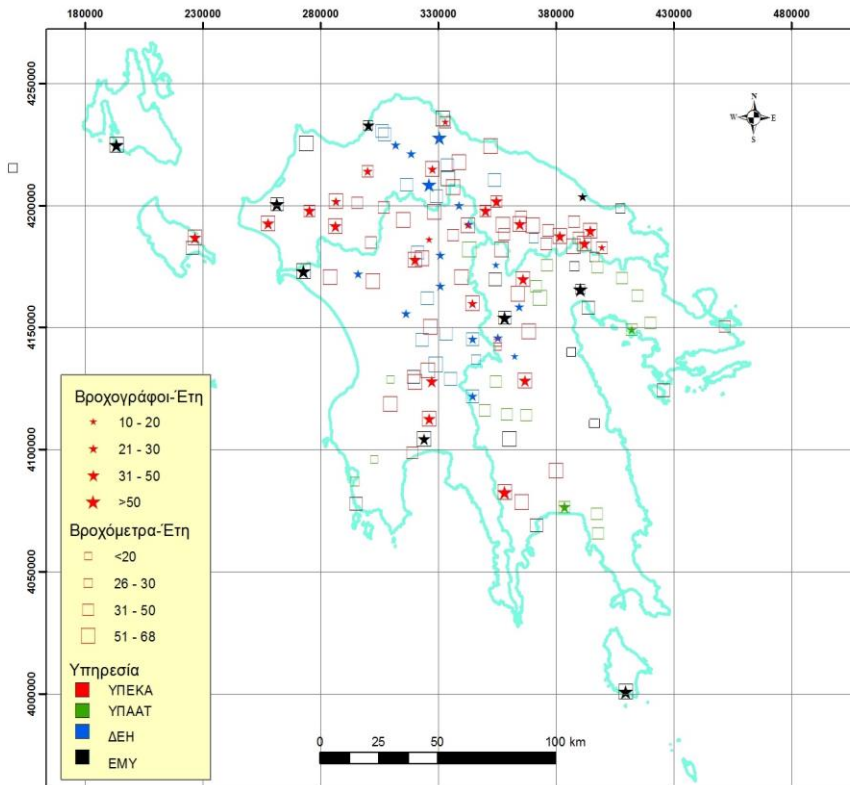
## 5 ΔΙΟΔΕΥΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

### 5.1 Υπολογισμός πλημμυρικών παροχών

τον υπολογισμό των πλημμυρικών παροχών των υδατορευμάτων που καθορίστηκαν σε κάθε ΖΔΥΚΠ, παρήχθησαν πλημμυρικά υδρογραφήματα με επίλυση μαθηματικών ομοιωμάτων βροχής - απορροής με βάση την ακόλουθη μεθοδολογία:

#### 5.1.1 Συλλογή και επεξεργασία βροχομετρικών δεδομένων

- Πραγματοποιήθηκε συλλογή, επεξεργασία και στατιστική ανάλυση δεδομένων ισχυρών βροχοπτώσεων από τις διαθέσιμες καταγραφές βροχογράφων και βροχομέτρων.
- Για τις επεξεργασίες των πρωτογενών χρονοσειρών και την εξαγωγή των χρονοσειρών ετήσιων μεγίστων χρησιμοποιήθηκε το ειδικό λογισμικό Υδρογνώμων (<http://hydrognomon.org/>).
- Μετά την επιλογή του τελικού δείγματος σταθμών και των αντίστοιχων χρονοσειρών μεγίστων βροχοπτώσεων, ακολούθησαν οι επεξεργασίες, στατιστικές και χωρικές, για την εκτίμηση των όμβρων καμπυλών.
- Επιπλέον υπολογίστηκαν οι μέγιστες και ελάχιστες καμπύλες εμπιστοσύνης, για βαθμό εμπιστοσύνης 80% ώστε να εξαιρείται το ανώτερο και κατώτερο 10% των πιθανών τιμών.
- Για όλες τις παραμέτρους δίνονται οι τελικές σημειακές εκτιμήσεις, στις θέσεις των σταθμών, καθώς και χάρτες χωρικής κατανομής τους.



Σχήμα 5.1: Θέσεις βροχομετρικών σταθμών περιοχής μελέτης

### 5.1.2 Παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων

Η παραγωγή πλημμυρικών υδρογραφημάτων γίνεται, σύμφωνα με την εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και της σχετικής Κ.Υ.Α. Η.Π.31822/1542/Ε103/21.7.2010, που την ενσωματώνει στο Εθνικό Δίκαιο, για:

- πλημμύρες **υψηλής πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **50 χρόνια**
- πλημμύρες **μέσης πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **100 χρόνια**
- πλημμύρες **χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **1.000 χρόνια**.

Για τον υπολογισμό όλων των σεναρίων της υδρολογικής προσομοίωσης, χρησιμοποιήθηκε κατάλληλο λογισμικό πακέτο (HEC HMS) με το οποίο γίνονται όλοι οι απαιτούμενοι υπολογισμοί που απαιτούνται για την περιγραφή του φαινομένου του μετασχηματισμού της βροχής σε απορροή. Εφαρμόζονται μια σειρά από μεθόδους που μπορούν να προσομοιώσουν την υδρολογική λειτουργία λεκάνης απορροής δενδριτικού τύπου. Με τις μεθόδους αυτές περιγράφονται οι καταγιγίδες σχεδιασμού, η ενεργός βροχόπτωση (ποσοστό της βροχής που απορρέει επιφανειακά) και η μετατροπή της ενεργού βροχόπτωσης σε απορροή (υπολογισμός της πλημμυρικής παροχής συναρτήσει του χρόνου)

## 5.2 Ροή εργασίας διόδευσης πλημμυρών

### 5.2.1 Μοντέλα διόδευσης πλημμυρών

Για την διόδευση των πλημμυρών ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου ΥΔ 02 χρησιμοποιήθηκαν τα κάτωθι λογισμικά:

- Το πλέον διαδεδομένο λογισμικό πρόγραμμα προσομοίωσης μονοδιάστατης ανάλυσης σε ανοιχτούς αγωγούς και ποτάμια συστήματα, HEC-RAS (Hydrologic Engineering Centers River Analysis System) που έχει κατασκευαστεί από το Υδρολογικό κέντρο της υπηρεσίας μηχανικών του στρατού των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (U.S Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center). Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η πλέον πρόσφατη έκδοσή του 4.1.0 (1/2010). Το HEC-RAS επιτρέπει γενικά την ανάλυση μονοδιάστατης μόνιμης (εισαγωγή σταθερής παροχής στο μοντέλο) και μη μόνιμης ροής (εισαγωγή υδρογραφήματος στο μοντέλο).
- Το ευρέως και παγκόσμιας χρήσης λογισμικό πρόγραμμα μονοδιάστατης και διδιάστατης ανάλυσης MIKE FLOOD του DHI (Danish Hydraulic Institute). Το MIKE FLOOD είναι ένα πλήρες πακέτο εργαλείων για την μοντελοποίηση των πλημμυρών με προσομοίωση μονοδιάστατων (MIKE 11), διδιάστατων ροών (MIKE 21) ή και συνδυασμό τους παρέχοντας ταυτόχρονα μεγάλη ευελιξία σε επιλογές και υπολογιστικά εργαλεία. Το λογισμικό παρέχει ένα ενιαίο κέλυφος – περιβάλλον εργασίας το οποίο επιτρέπει την εισαγωγή στοιχείων και την εκτέλεση των υπολογιστικών εργαλείων που περιλαμβάνει σε ολοκληρωμένη μορφή. Η εισαγωγή όλων των δεδομένων (ψηφιακό μοντέλο εδάφους, πλημμυρικά υδρογραφήματα κλπ.), η παρουσίαση των αποτελεσμάτων, ο έλεγχος και η επικοινωνία των μοντέλων προσομοίωσης γίνονται εξ'

ολοκλήρου μέσω του ενιαίου κελύφους, διευκολύνοντας το χρήστη. Χρησιμοποιήθηκε η τελευταία έκδοση του προγράμματος (2016).

### 5.2.2 Επιλογή ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων για την διόδευση

Η διόδευση πλημμυρών υλοποιείται για ποτάμια / ρέματα / χείμαρρους που ανήκουν στις ΖΔΥΚΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02).

Τα κριτήρια σημαντικότητας με τα οποία επιλέχθηκαν τα υδατορεύματα στα οποία γίνεται η διόδευση πλημμυρών από την παρούσα μελέτη είναι:

- Το μέγεθος της λεκάνης απορροής τους. Γενικά επιλέχθηκαν για διόδευση πλημμύρας υδατορέματα με λεκάνη απορροής >20 km<sup>2</sup>. Ωστόσο σε κάποιες περιπτώσεις όπου συντρέχουν παράλληλα και άλλα κριτήρια (εγγύτητα με ιστορικά και σημαντικά γεγονότα ή κατοικημένες περιοχές) γίνεται διόδευση πλημμύρας και σε ρέματα που η λεκάνη απορροής τους είναι <20km<sup>2</sup>.
- Η εγγύτητα με ιστορικά και σημαντικά ιστορικά πλημμυρικά γεγονότα
- Η εγγύτητα με κατοικημένες περιοχές ιδίως σε μεγάλες πόλεις όπως Κόρινθος, Κιάτο, Πάτρα, Αμαλιάδα, κλπ
- Η εγγύτητα με σημαντικές τοποθεσίες (αρχαιολογικά μνημεία, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων κλπ)
- Η ομοιόμορφη κάλυψη σε υδατορέματα εντός μιας ΖΔΥΚΠ. Συγκεκριμένα εάν δεν πληρείται κανένα από τα παραπάνω κριτήρια σημαντικότητας για τον υπολογισμό της διόδευσης ρεμάτων, εισάγεται το κριτήριο της ομοιόμορφης χωρικά κάλυψης των υδραυλικών υπολογισμών διόδευσης πλημμύρας.

Σύμφωνα με τα κριτήρια σημαντικότητας που αναπτύχθηκαν παραπάνω, επιλέγονται τα εξής ρέματα / ποτάμια / χείμαρροι για την διόδευση της πλημμύρας τους ανά ΖΔΥΚΠ:

**Πίνακας 5.1: Επιλογή υδατορεμάτων για διόδευση πλημμύρας**

ΖΔΥΚΠ Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης	GR02RAK0001	Λογισμικό Ανάλυσης
ρ. Φουρνιά	GR2715361	HEC RAS
ΖΔΥΚΠ Υψηλή ζώνη π. Ασωπού	GR02RAK0002	
π. Ασωπός	GR2715127	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Χαμηλά Ζακύνθου	GR02RAK0003	
ρ. Λαγανά	GR4515394	HEC RAS
ρ. Αγίου Χαραλάμπη - Ζάκυνθος	GR4515406	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας	GR02RAK0004	
Στυμφαλία	GR271512706	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού	GR02RAK0005	
π. Όλβιος	GR2715495	MIKE FLOOD
ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο	GR02RAK0006	
ρ. Ξηριάς ή Ποταμά	GR2715323	MIKE FLOOD
ρ. Ραϊζάνη	GR2715299	MIKE FLOOD
ρ. Ζαπάντης	GR2715292	MIKE FLOOD

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση

Ρ. Ελισσών	GR2715427	MIKE FLOOD
π. Ασωπός	GR2715127	MIKE FLOOD
ρ. Σελίανδρος	GR2715120	HEC RAS
<b>ΖΔΥΚΠ Χαμηλή ζώνη π. Σελινούντα</b>	<b>GR02RAK0007</b>	
π. Βουραϊκός	GR2715064	MIKE FLOOD
ρ. Κερυνίτης	GR2715045	MIKE FLOOD
π. Σελινούς <sup>1</sup>	GR2714965	MIKE FLOOD
<b>ΖΔΥΚΠ Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού - Γλαύκου</b>	<b>GR02RAK0008</b>	
χ. Βουντένης	GR2714954	HEC RAS
ρ. Διακονιάρης	GR2714950	MIKE FLOOD
π. Γλαύκος	GR2714931	MIKE FLOOD
ρ. Κουριχάλη	GR2813272	HEC RAS
π. Πείρος <sup>2</sup>	GR2813014	MIKE FLOOD
ρ. Ρέθι	GR2813012	HEC RAS
ρ. Καλογριά	GR2813005	HEC RAS
π. Λαρισσός ή Μάνα	GR2812968	MIKE FLOOD
ρ. Ρούσκουλας	GR2812963	HEC RAS
π. Βέργας	GR2813162	HEC RAS
ρ. Καπελεταίικο	GR2813051	HEC RAS
ρ. Γουβός	GR2813032	HEC RAS
ρ. Λεχαινά	GR2813031	HEC RAS
ρ. Μελισσός	GR2813028	HEC RAS
ρ. Ανισάτος	GR2813019	HEC RAS
π. Πηνειός <sup>3</sup>	GR2812850	MIKE FLOOD
ρ. Γκουρλέσας <sup>4</sup>	GR2812338	MIKE FLOOD
ρ. Μουντρούμη	GR2815429	HEC RAS
ρ. Λατίφη	GR2813279	HEC RAS
ρ. Ιαρδάνος	GR2812310	MIKE FLOOD

<sup>1</sup> Εκτός από τον π. Σελινούντα, διόδευση πλημμύρας πραγματοποιείται και στον συμβάλλοντα κλάδο π. Μανεσαίικο

<sup>2</sup> Εκτός από τον π. Πείρο, διόδευση πλημμύρας πραγματοποιείται και στους συμβάλλοντες κλάδους π. Παραπείρο και ρ. Σερδίνη

<sup>3</sup> Πραγματοποιείται διόδευση πλημμύρας και στον π. Λάδωνα Πηνειαίο ο οποίος αποτελεί σημαντικό συμβάλλοντα κλάδο του π. Πηνειού.

<sup>4</sup> Πραγματοποιείται διόδευση πλημμύρας και στο συμβάλλον ρέμα ρ. Σοχιά

### 5.2.3 Δεδομένα και παράμετροι υδραυλικής ανάλυσης

Για την κατάστρωση άρτιων μαθηματικών μοντέλων διόδευσης πλημμύρας απαιτείται η συλλογή και αξιοποίηση πολλών δεδομένων που θα καταστήσουν τα αποτελέσματα όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστα σε μια μακροσκοπική κλίμακα που εξετάζεται στα συγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας. Πιο συγκεκριμένα τα δεδομένα αυτά ήταν:

- **Τοπογραφικά υπόβαθρα.**

Για τα τοπογραφικά υπόβαθρα των μοντέλων διόδευσης πλημμυρικών παροχών για T=50, 100 και 1000έτη, αξιοποιήθηκαν τα παρακάτω δεδομένα:

- Τοπογραφικά υπόβαθρα της Κτηματολόγιο Α.Ε. (ψηφιακά μοντέλα εδάφους και έγχρωμοι ορθοφωτοχάρτες)
- Χάρτες Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού

- **Αποτύπωση διατομών σε περιοχές που τα υπόβαθρα είναι ελλιπή**

- **Αποτύπωση της βαθιάς κοίτης των ποταμών**

- **Εποπτική εικόνα από τις επί τόπου αναγνωρίσεις στις περιοχές των ΖΔΥΚΠ**

- **Αποτύπωση εγκάρσιων τεχνικών έργων που επηρεάζουν τη ροή (γέφυρες, οχετοί κλπ)**

- **Στοιχεία από εγκεκριμένες μελέτες υφιστάμενων και προγραμματιζόμενων τεχνικών έργων (πχ έργα αντιπλημμυρικής προστασίας, αποστράγγισης συγκράτησης φερτών κλπ)**

- **Αρχικές και οριακές συνθήκες**

Πρέπει να οριστούν οι συνθήκες τόσο στα όρια της προσομοίωσης όσο και κατά την χρονική στιγμή έναρξης της προσομοίωσης. Οι οριακές συνθήκες είναι 2 ειδών (ανάντη και κατάντη).

Στα ανάντη δίνεται συνήθως ένα υδρογράφημα εισόδου στο μοντέλο. Στα κατάντη επιλέγεται συνήθως μια γνωστή στάθμη ή μια καμπύλη στάθμης – παροχής. Για τις αρχικές συνθήκες (αρχική στάθμη νερού και παροχή) επιλέγεται συνήθως μηδενική παροχή επειδή, όπως αναφέρθηκε και στο παραδοτέο 4, η βασική απορροή είναι ασήμαντη μπροστά στις αιχμές των πλημμυρικών υδρογραφημάτων που προκύπτουν από την υδρολογική προσομοίωση.

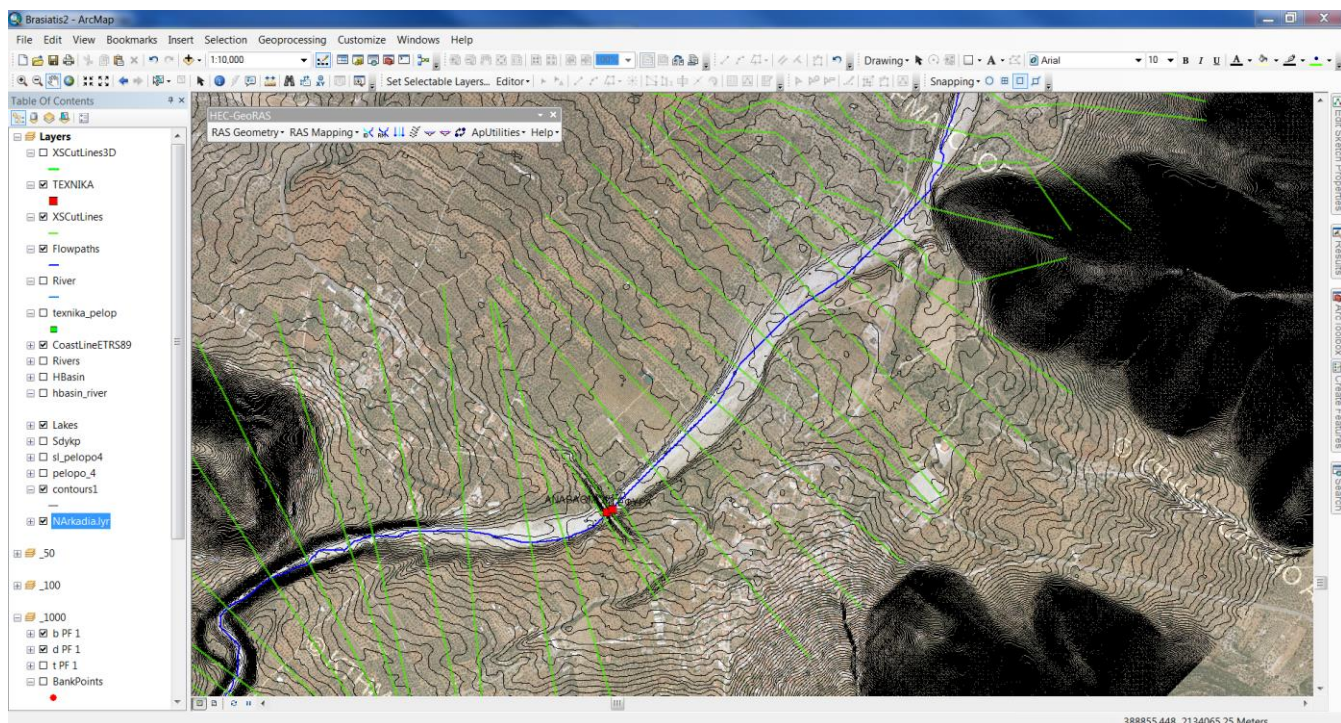
- **Συντελεστής τραχύτητας**

Ο συντελεστής τραχύτητας του Manning υπολογίζεται κατανεμημένος στο χώρο, συσχετίζοντας την κάλυψη του εδάφους – χρήση γης κατά CORINE με κατάλληλες τιμές με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία και ανάλογες μελέτες.

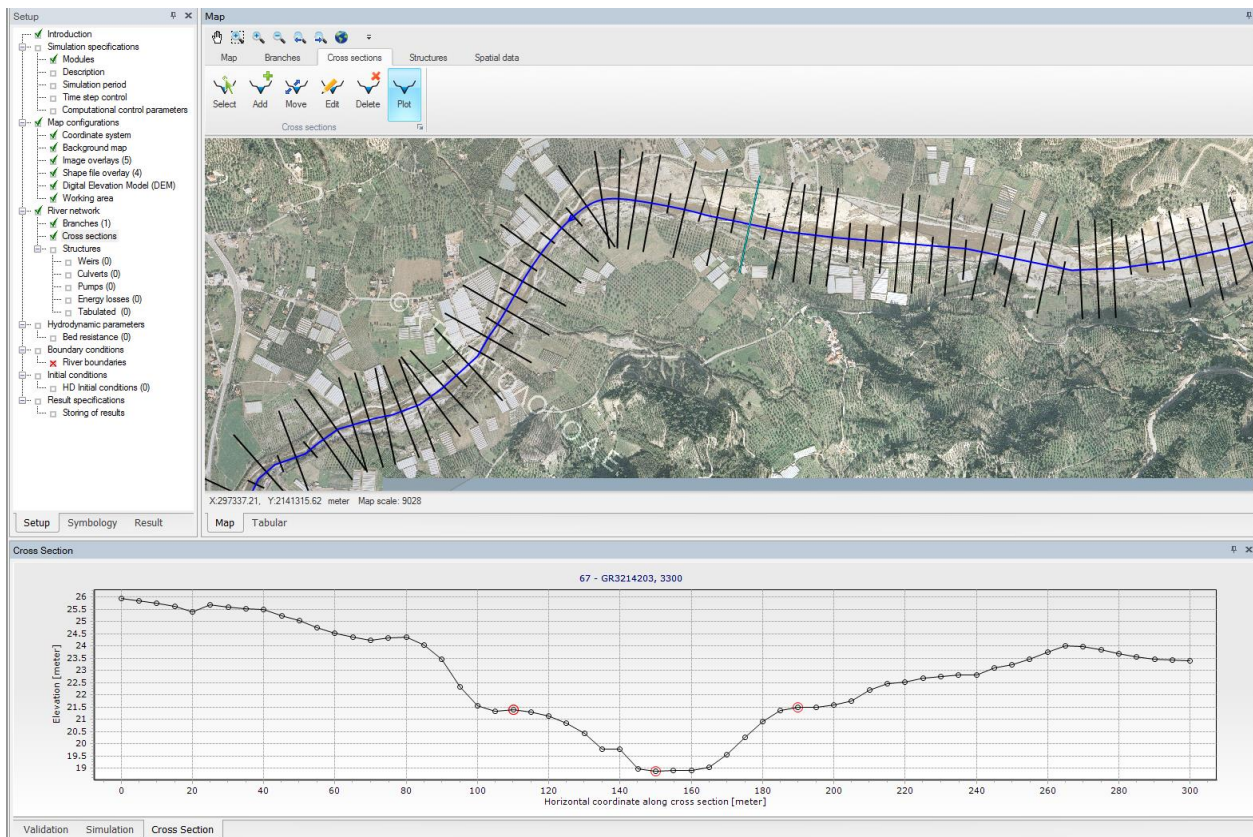
Σε κάθε μοντέλο διόδευσης πλημμύρας εισάγονται τα παρακάτω δεδομένα :

- Οριακές συνθήκες στα ανάντη (υδρογραφήματα εισόδου)
- Οριακές συνθήκες στα κατάντη (ομοιόμορφο βάθος, κρίσιμο βάθος, κλπ)
- Αρχική παροχή
- Ενδιάμεσες θέσεις εισροών σε θέσεις συμβολών ή κόμβων του υδρολογικού ομοιώματος
- Οριακή συνθήκη εκβολής (εκβολή στη θάλασσα)
- Χρονική διάρκεια επίλυσης (πόσο χρονικό διάστημα διαρκεί η προσομοίωση του φαινομένου)
- Χρονικό βήμα επίλυσης ( ανά πόσο χρονικό διάστημα επιλύονται οι εξισώσεις που περιγράφουν το φαινόμενο)
- Χρονικό βήμα εξαγωγής αποτελεσμάτων (ανά πόσο χρονικό διάστημα εξάγονται αποτελέσματα)
- Αρχική και τελική χρονική στιγμή επίλυσης

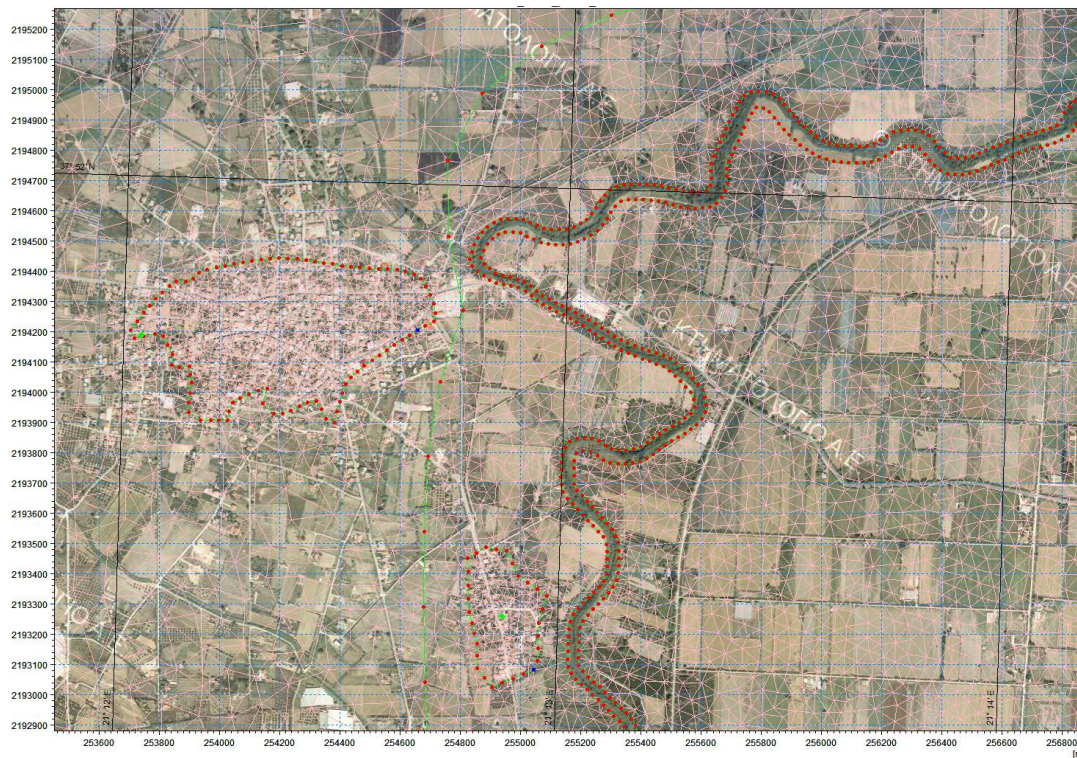
- Κοίτη και όχθες υδατορευμάτων μέσω ψηφιοποίησής τους
- Πυκνότητα διατομών για τα μονοδιάστατα μοντέλα (HEC – RAS, MIKE11). Οι διατομές είναι κατά πλάτος τομές του εδάφους στην περιοχή της κοίτης του υδατορεύματος (βλ. Σχήμα 5.2, Σχήμα 5.3)
- Μέγεθος πεπερασμένων στοιχείων για την ανάλυση με διδιάστατα μοντέλα (MIKE21). Τα τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία χρησιμοποιούνται για τη διαμέριση του χώρου εκεί που γίνεται διδιάστατη ανάλυση (κυρίως περιοχές εκτός της κοίτης) βλ. Σχήμα 5.4
- Χαρακτηριστικά σύζευξης μονοδιάστατου – διδιάστατου μοντέλου (MIKE11 – MIKE21)
- Αναχώματα, οχετοί και γέφυρες - τεχνικά κατά μήκος των υδατορευμάτων από την τοπογραφική αποτύπωση και από την συλλογή υφιστάμενων εγκεκριμένων μελετών



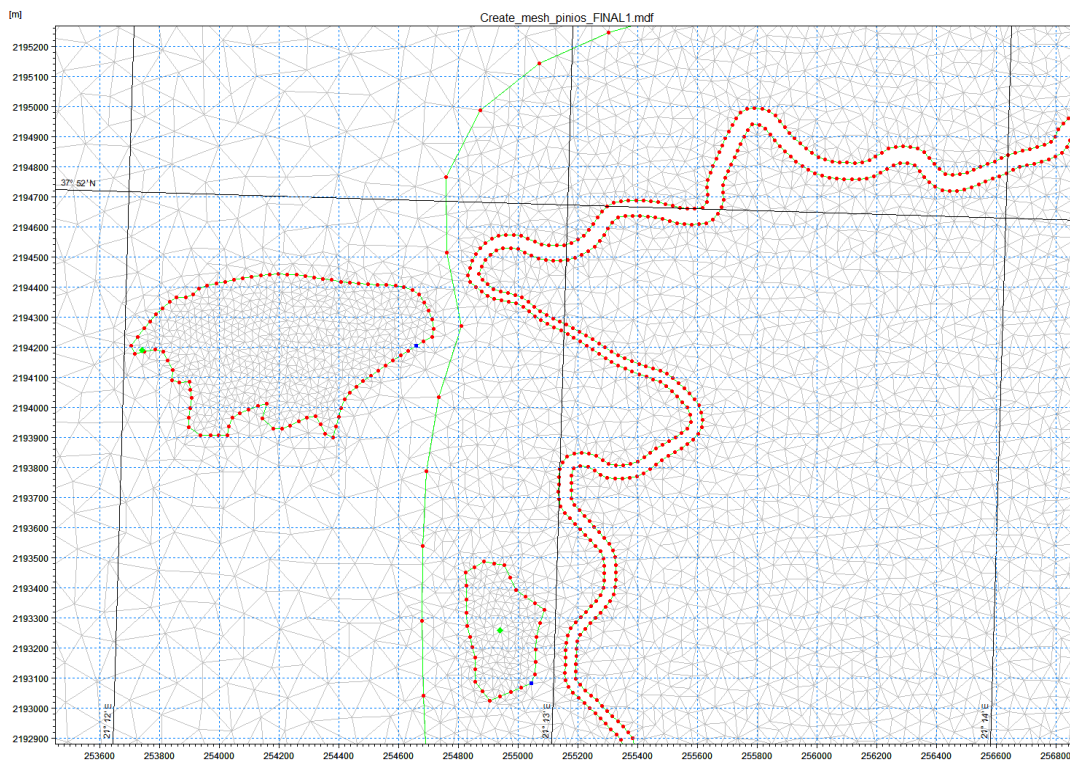
Σχήμα 5.2: Ψηφιοποίηση της κοίτης και των οχθών του ρέματος και παραγωγή των διατομών



Σχήμα 5.3: Ψηφιοποίηση της κοίτης και των οχθών του ρέματος

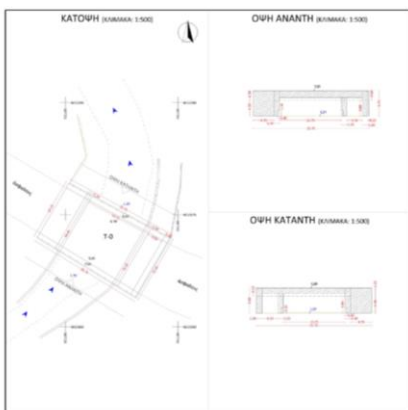


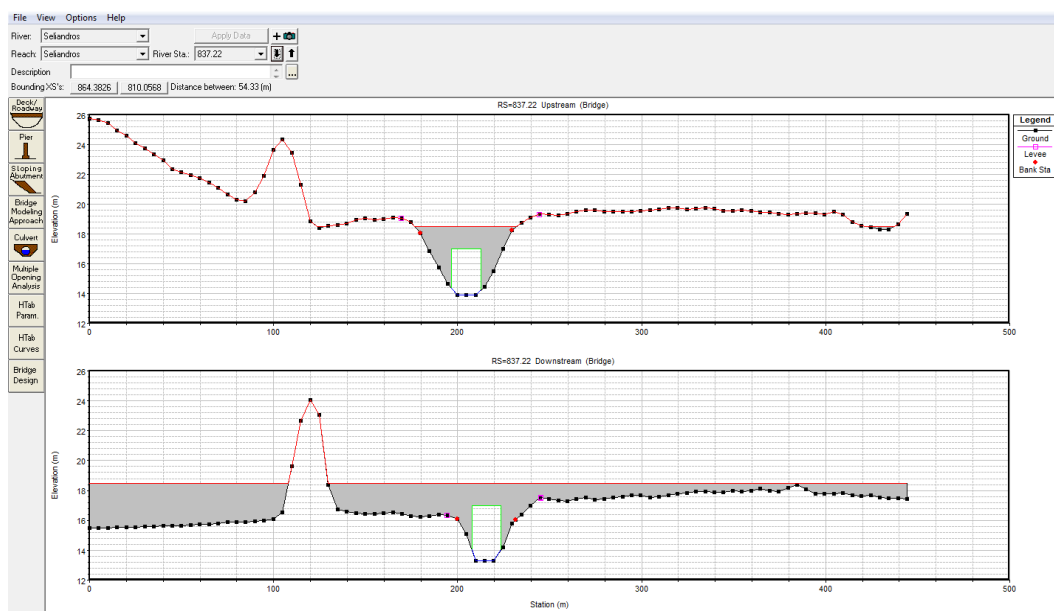




Σχήμα 5.4: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης σε περιοχή εκτός κοίτης του ποταμού με τριγωνικά πεπερασμένα στοιχεία

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΡΓΟ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΘΡΑ
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ	ΣΕΛΛΗΝΑΡΟΣ 0
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΔΗΜΟΙΟ ΚΟΡΙΝΘΙΑΣ
ΥΠΟΧΡΩΜΑ	ΣΕΛΛΗΝΑΡΟΣ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	Πλ/Υπ/ΟΜΑΔΑ ΜΠΟΥΝΙΑΣ ΤΡΙΜΟΛΙΩΝ
Κ	387733.33
Υ	4210168.54
Ε	6.78
ΤΥΠΟΣ	ΔΙΩΜΑ
ΜΗΚΟΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΡΟΦΗΜΑ
ΜΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (Μμτ)	25.75 x 15.35
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	1
ΜΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	13.75
ΜΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΚΡΟΒΑΣΙΩΝ	x x x
ΜΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΚΡΟΒΑΣΙΩΝ	15.35 x 1.20 x 4.20
ΜΙΚΡΟΣΤΡΟΦΗ	1.50
ΑΝΑΝΤΗ	Φυτική
ΥΨΟΜ. ΠΥΡΓΩΝ ΚΟΙΤΗΣ	Ελεύθερη
ΑΝΑΝΤΗ	Μεταβλητή
ΚΑΤΑΝΤΗ	Φυτική
ΥΨΟΜ. ΠΥΡΓΩΝ ΚΟΙΤΗΣ	Ελεύθερη
ΑΝΑΝΤΗ	Μεταβλητή
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΤΑΘΙΑΣ ΝΕΡΟΥ	1.40
ΤΥΠΟΣ ΟΔΟΤΡΟΜΑΤΟΣ	Βασικός
ΜΑΚΡΟΣ	12.20
ΥΨΟΜΕΤΡΟ	6.78
ΥΨΟΣ ΤΑΞΕΥΤΙΚΑ ΟΔΟΥ/ΤΟΣ	Μεταλλικό σπινθηρί
ΥΨΟΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ	1.10
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	20150114_115154, 20150114_115726, 20150114_115826





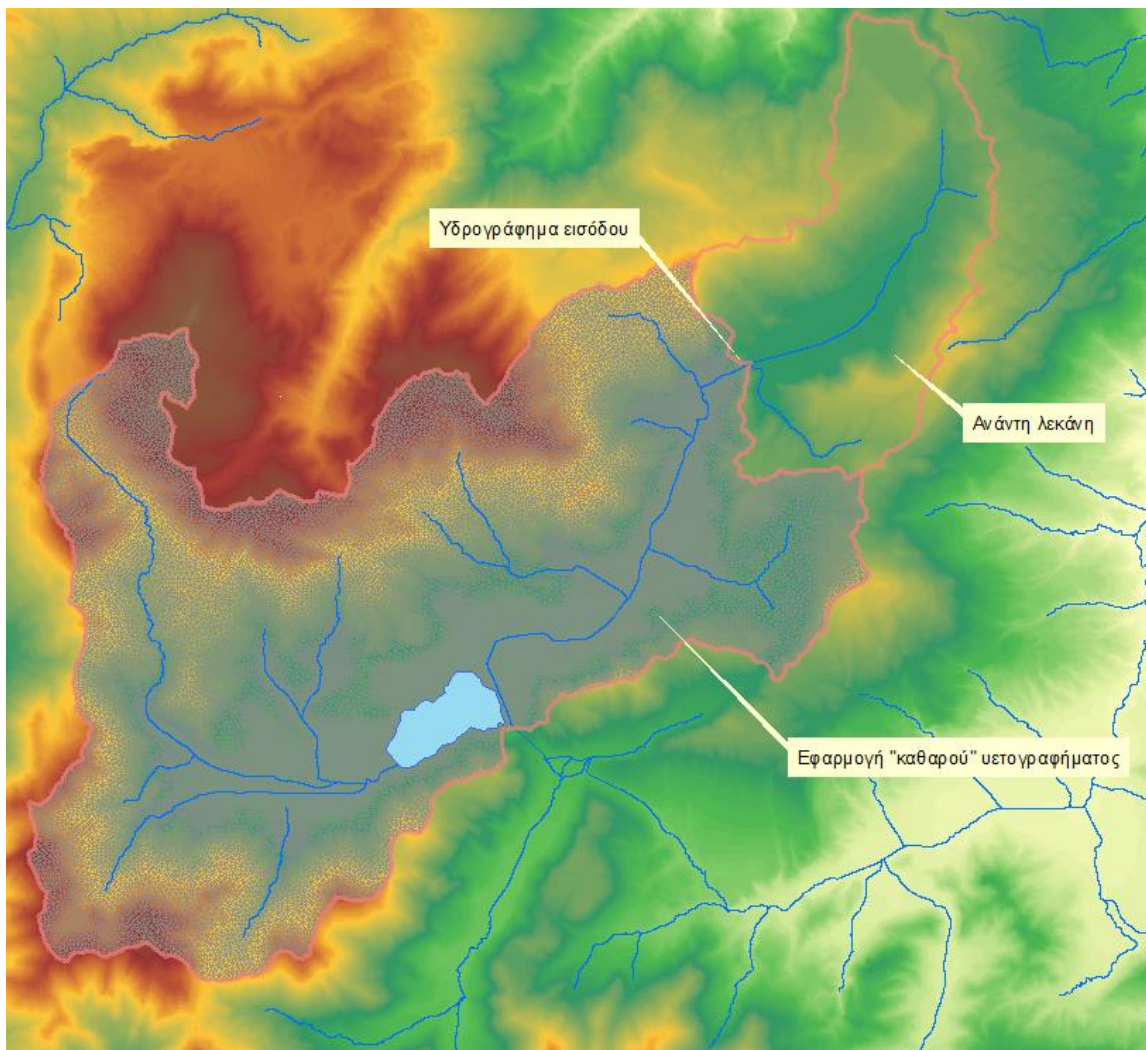
Σχήμα 5.5: Σχηματική απεικόνιση μοντελοποίησης τεχνικών

### 5.3 Ροή εργασίας για κλειστές λεκάνες

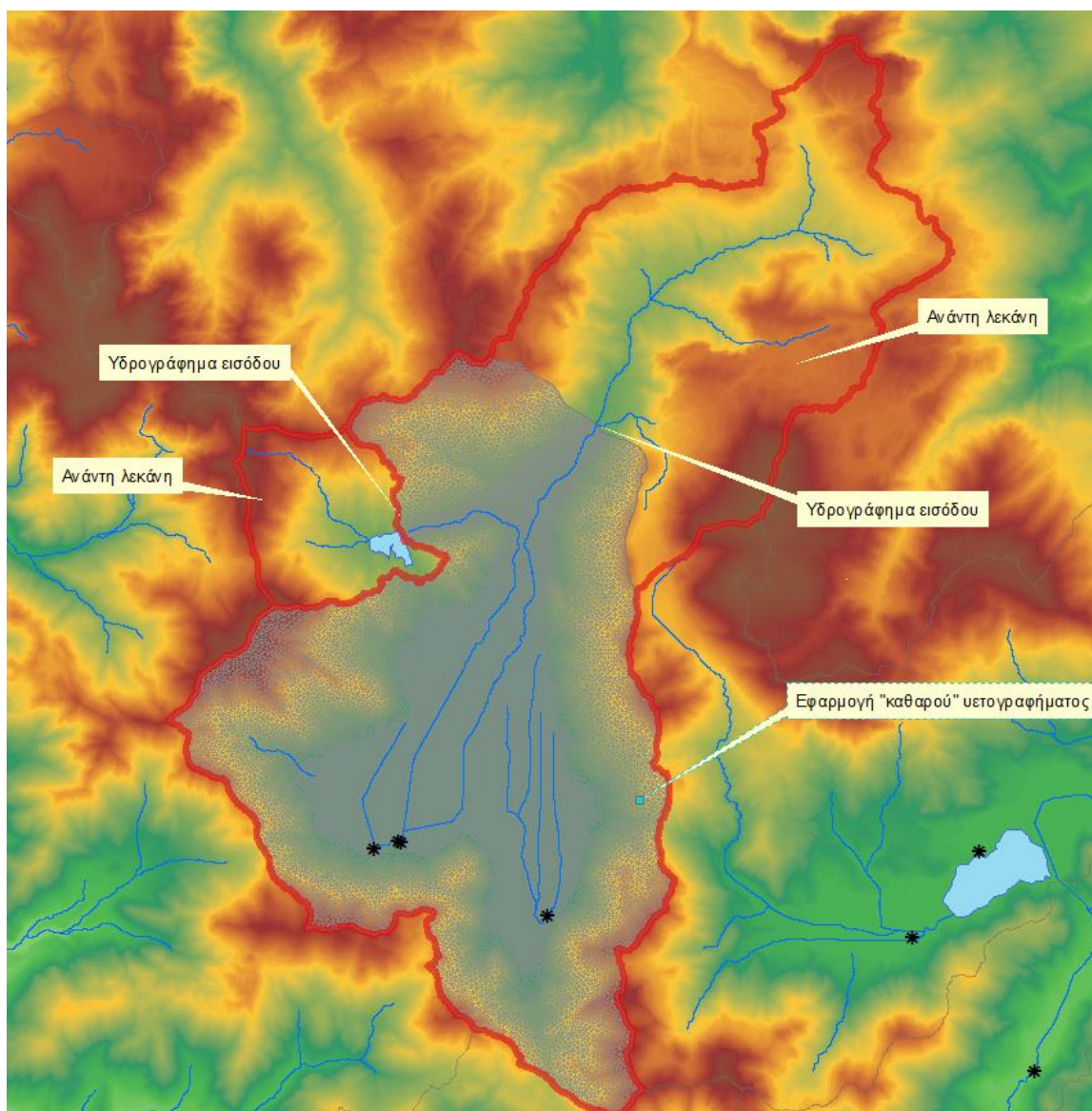
Στο ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου υπάρχουν 2 κλειστές υδρολογικές λεκάνες. Η λεκάνη της Λίμνης Στυμφαλίας, και η λεκάνη του οροπεδίου Φενεού. Η αξιολόγηση της επικινδυνότητας πλημμύρας στις λεκάνες αυτές γίνεται συνδυάζοντας την υδραυλική διόδευση του πλημμυρογραφήματος με υπολογισμούς βροχής - απορροής.

Λόγω του ιδιαίτερου επιπέδου ανάγλυφου, ο όγκος βροχής που δέχεται η κλειστή λεκάνη δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί αποκλειστικά με διόδευση πλημμυρογραφήματος. Για το λόγο αυτό, εφαρμόζεται επιφανειακά το καθαρό υετογράφημα που υπολογίστηκε στο Παραδοτέο 4 επιπλέον της διόδευσης του πλημμυρογραφήματος που εισέρχεται από ανάντη. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για περίοδο επαναφοράς  $T=50, 100$  και  $1000$  ετών.

Στα παρακάτω σχήμα φαίνονται τα υδραυλικό προσομοιώματα των κλειστών λεκανών.



Σχήμα 5.6 : Κλειστή λεκάνη λ. Στυμφαλίας



Σχήμα 5.7 : Κλειστή λεκάνη οροπεδίου Φενεού

## 5.4 Αναλύσεις ευαισθησίας

Όπως θα αναφερθεί και στη συνέχεια, στη διαδικασία κατάρτισης των χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας εμφανίζονται μια σειρά από αβεβαιότητες που σχετίζονται με τον πιθανοτικό χαρακτήρα των μεγίστων βροχοπτώσεων, με το συνθετικό μοναδιαίο υδρογράφημα, με την εκτίμηση του CN και κατά συνέπεια του όγκου και της αιχμής της πλημμύρας, με την χαμηλή ανάλυση του ψηφιακού μοντέλου εδάφους και με την εκτίμηση του συντελεστή Manning. Οι παραπάνω αβεβαιότητες μπορεί να έχουν σημαντική επιρροή τόσο στο όριο της κατακλυζόμενης έκτασης αλλά και στην χωρική και χρονική κατανομή του βάθους και της ταχύτητας του νερού.

**ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6**

**Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση**

Για το λόγο αυτό στις τεχνικές προδιαγραφές προβλέπεται ειδικά για τους ποταμούς με μόνιμη ροή να γίνει ανάλυση ευαισθησίας με εξέταση σεναρίων «ευμενών» και «δυσμενών» συνθηκών για περιόδους επαναφοράς 50,100 και 1000 έτη. Στις ευμενείς συνθήκες χρησιμοποιείται το ευμενές πλημμυρικό υδρογράφημα και μειωμένες τιμές του συντελεστή Manning, ενώ για τις δυσμενείς συνθήκες χρησιμοποιείται το δυσμενές πλημμυρικό υδρογράφημα με αυξημένες τιμές του συντελεστή Manning.

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου θα πραγματοποιηθεί ανάλυση ευαισθησίας για τον π. Πείρο. Ο π. Πείρος έχει την 2<sup>η</sup> μεγαλύτερη λεκάνη απορροής αλλά το μεγαλύτερο μήκος εντός ΖΔΥΚΠ. Διέρχεται . από πολλούς οικισμούς αλλά και σημαντικές υποδομές

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται συγκεντρωτικά όλες οι παράμετροι που μεταβάλλονται για κάθε εξεταζόμενο σενάριο.

T	Συνθήκες	Όμβρια Καμπύλη	Χρονική κατανομή βροχόπτωσης	CN	Χρόνος συγκέντρωσης	Συντελεστής Manning
50	Μέσες	κεντρική τιμή	alternate blocks	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή
	Ευμενείς	κάτω όριο εμπιστοσύνης		Χαμηλή αρχική υγρασία	Αυξημένος	Αυξημένος
	Δυσμενείς	άνω όριο εμπιστοσύνης		Υψηλή αρχική υγρασία	Μειωμένος	Μειωμένος
100	Μέσες	κεντρική τιμή	alternate blocks	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή
	Ευμενείς	κάτω όριο εμπιστοσύνης		Χαμηλή αρχική υγρασία	Αυξημένος	Αυξημένος
	Δυσμενείς	άνω όριο εμπιστοσύνης		Υψηλή αρχική υγρασία	Μειωμένος	Μειωμένος
1000	Μέσες	κεντρική τιμή	worst profile	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή	Πλέον πιθανή τιμή
	Ευμενείς	κάτω όριο εμπιστοσύνης		Χαμηλή αρχική υγρασία	Αυξημένος	Αυξημένος
	Δυσμενείς	άνω όριο εμπιστοσύνης		Υψηλή αρχική υγρασία	Μειωμένος	Μειωμένος

Λεπτομέρειες για την μεταβολή των παραμέτρων από τις οποίες εξαρτάται το πλημμυρικό υδρογράφημα (όμβρια καμπύλη, χρονική κατανομή, CN, χρόνος συγκέντρωσης) δόθηκαν στα παραδοτέα 2 (όμβριες καμπύλες) και 4 (πλημμυρικά υδρογραφήματα).

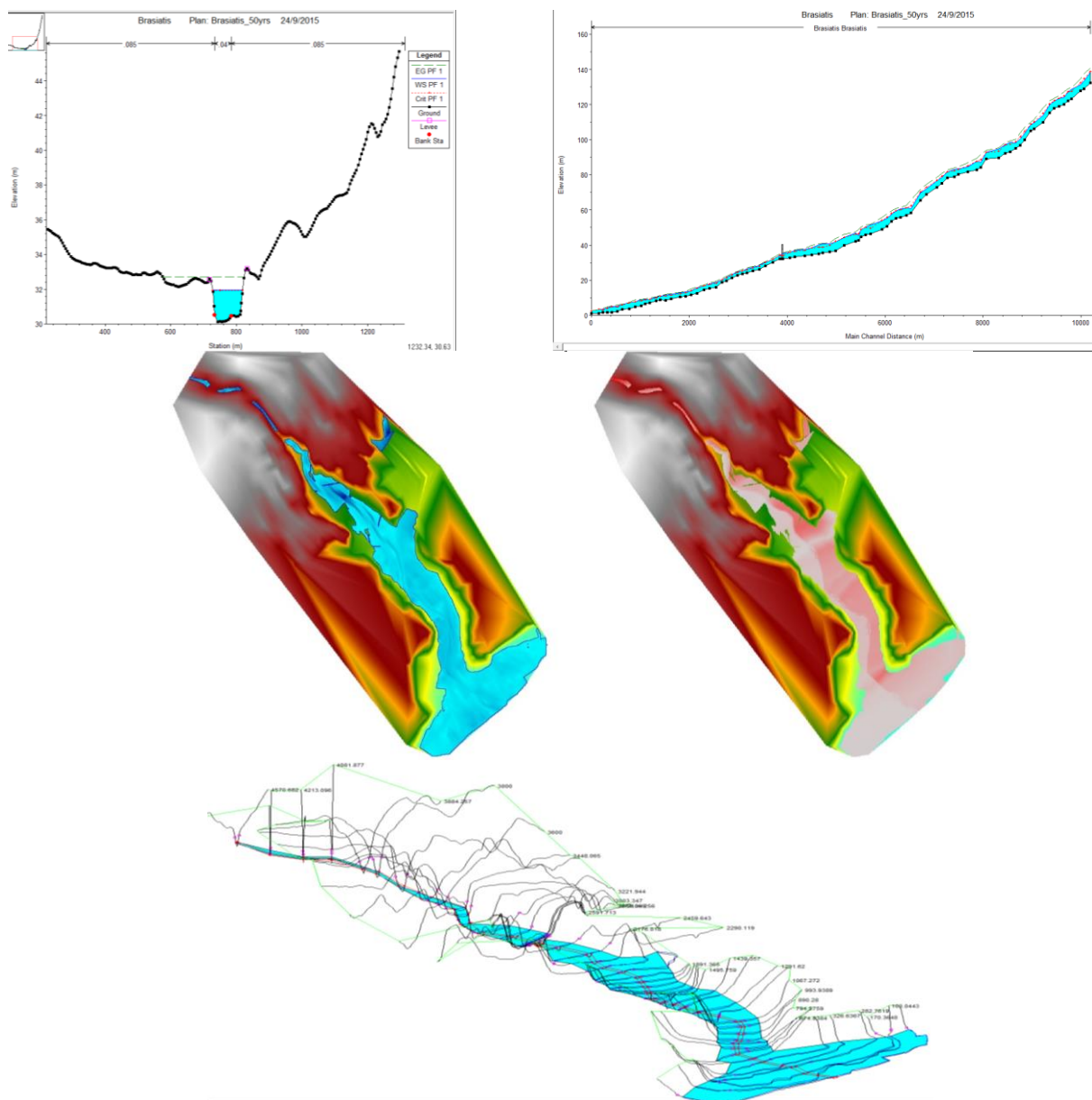
Για το συντελεστή n τουManning θα χρησιμοποιηθούν τιμές  $\pm 50\%$  της πλέον πιθανής τιμής για τις παραμετρικές αναλύσεις σε ευμενείς και δυσμενείς συνθήκες.

## 5.5 Αποτελέσματα διόδευσης πλημμυρών

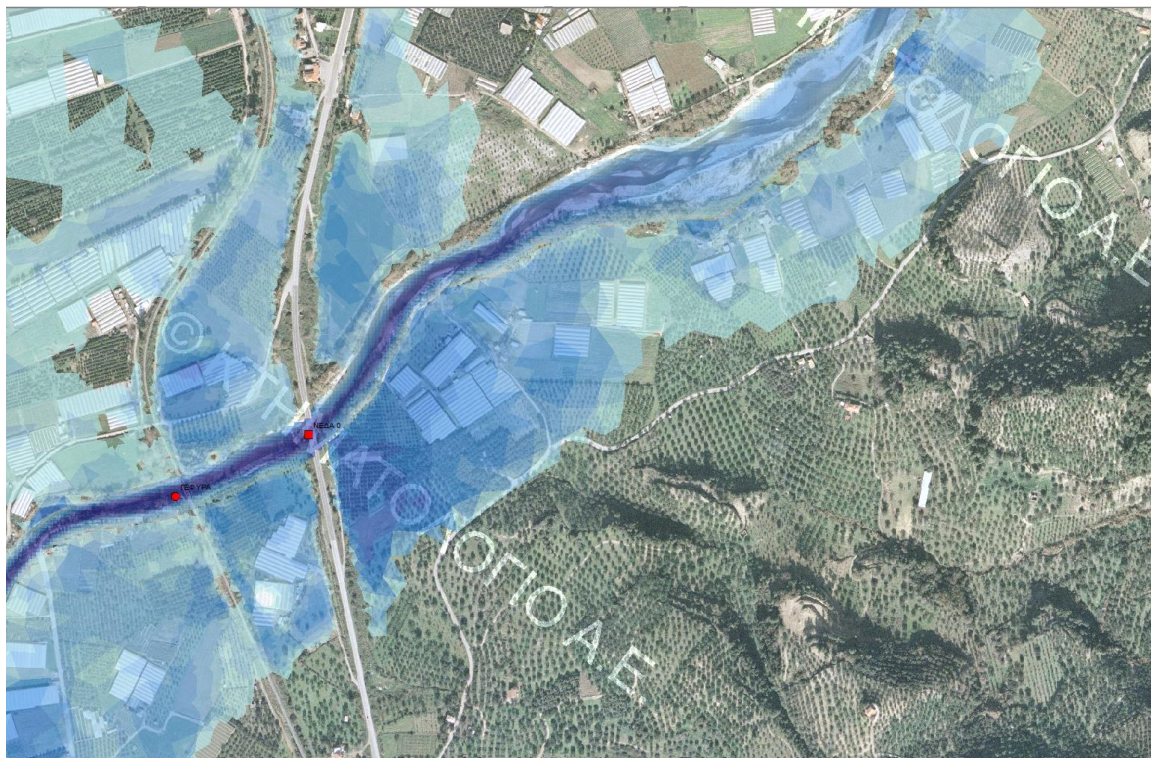
Τα αποτελέσματα της διόδευσης της πλημμύρας δίνονται για περιόδους επαναφοράς T=50 έτη, T=100έτη και T=1000έτη. Τα αριθμητικά και χωρικά αποτελέσματα εξάγονται από τα υδραυλικά μοντέλα και εισάγονται σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ARCGIS) για την επεξεργασία και απεικόνισή τους

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ 6

Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας: Μη Τεχνική Έκθεση



Σχήμα 5.8: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων που εξάγονται από μοντέλο διάδρασης πλημμύρας



Σχήμα 5.9: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής του μοντέλου διόδευσης πλημμύρας



Σχήμα 5.10: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων ταχύτητας του μοντέλου διόδευσης πλημμύρας

## 6 ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ ΧΑΡΤΩΝ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

### 6.1 Γενικά

Οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) συντάσσονται σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ και το άρθρο 5 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/21.7.2010 και απεικονίζουν την έκταση και ένταση των πλημμυρών που αντιστοιχούν στις κάτωθι πιθανότητες υπέρβασης:

- πλημμύρες **υψηλής πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **T=50 χρόνια**
- πλημμύρες **μέσης πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **T=100 χρόνια**
- πλημμύρες **χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης**, που ορίζονται ως πλημμύρες με περίοδο επαναφοράς **T=1.000 χρόνια**.

Οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας για το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου συντάσσονται σε κλίμακα 1:25.000 για τα τμήματα των ποταμών, ρεμάτων, χειμάρρων και τις λίμνες που περιλαμβάνονται στις Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμυρών οι οποίες εντός του συγκεκριμένου Υδατικού Διαμερίσματος είναι οι κάτωθι:

- Πεδινή περιοχή οικισμών Λουτρών Ωραίας Ελένης - GR02RAK0001
- Υψηλή ζώνη π. Ασωπού - GR02RAK0002
- Χαμηλά Ζακύνθου - GR02RAK0003
- Χαμηλή ζώνη λεκάνης λίμνης Στυμφαλίας - GR02RAK0004
- Χαμηλή ζώνη λεκάνης τεχνητής λίμνης Φενεού - GR02RAK0005
- Χαμηλή ζώνη ρεμάτων παραλίας Β. Πελοποννήσου από το Κιάτο έως την Κόρινθο - GR02RAK0006
- Χαμηλή ζώνη π. Σελινούντα - GR02RAK0007
- Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού - Γλαύκου - GR02RAK0008

### 6.2 Χαρακτηριστικά σημεία

Μέσα στις ΖΔΥΚΠ και εντός των κατακλυσμένων επιφανειών επιλέγονται και τοποθετούνται στους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας χαρακτηριστικά σημεία με βάση τα κάτωθι κριτήρια:

- Να περιλαμβάνουν το κέντρο μικρών οικισμών ή θέσεις μέσα σε πόλεις,
- Να βρίσκονται σε θέσεις μεγάλων τεχνικών έργων όπως γέφυρες, σημαντικές επαρχιακές οδοί εθνικές οδοί, αυτοκινητόδρομοι σιδηροδρομικές γραμμές
- Να περιλαμβάνουν θέσεις κλπ σημεία ενδιαφέροντος όπως σημαντικούς αρχαιολογικούς χώρους, σημαντικές βιομηχανίες, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων, Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Νερού κλπ.

Στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02), τα χαρακτηριστικά σημεία που επιλέχθηκαν είναι 102



Σε κάθε ένα από τα χαρακτηριστικά αυτά σημεία έχει υπολογιστεί ο χρόνος άφιξης και παραμονής της πλημμύρας, δηλαδή το χρονικό διάστημα που απαιτείται ώστε το βάθος του νερού να γίνει μεγαλύτερο ή ίσο από 0.30 m - (χρόνος άφιξης) και το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το βάθος παραμένει μεγαλύτερο από 0.30 m (χρόνος παραμονής). Πίνακες με τους χρόνους άφιξης και παραμονής της πλημμύρας για τα χαρακτηριστικά αυτά σημεία παρουσιάζονται στους χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας.

### 6.3 Μεθοδολογία παραγωγής Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας

Για την παραγωγή των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας χρησιμοποιήθηκε το διεθνώς αναγνωρισμένο λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, ArcGIS και συγκεκριμένα η έκδοσή του 10.2.1. Τα δεδομένα που εισάγονται στο ArcGIS προέρχονται από τα υδραυλικά μοντέλα διάδευσης πλημμυρών (HEC RAS και MIKE FLOOD).

Με βάση τα γνωστά βάθη και ταχύτητες ροής πλημμύρας από τα υδραυλικά μοντέλα, δημιουργήθηκαν χωρικά μορφότυπα TIN (Triangulated Irregular Network). Στην συνέχεια αυτή η επιφάνεια μετασχηματίστηκε σε μορφή ψηφιδωτού αρχείου (raster) ανάλυσης 5m. Για τον μετασχηματισμό σε μορφή raster επιλέχθηκε γραμμική παρεμβολή.

Συνολικά για κάθε υδατόρευμα παρήχθησαν έξι ψηφιδωτά αρχεία, ένα για το βάθος πλημμύρας και ένα για την μέγιστη ταχύτητα σε κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, 100 και 1000έτη).

Οι επιμέρους παραγόμενοι χάρτες, στην συνέχεια, συνδυάζονται μεταξύ τους και παράγεται ο τελικός χάρτης πλημμύρας ή ταχύτητας. Η έννοια της σύνθεσης των ψηφιδωτών αρχείων που παρήχθησαν με τις παραπάνω διαδικασίες έχει δύο σκέλη:

- σύνθεση της πλημμύρας του ίδιου του υδατορεύματος
- σύνθεση των πλημμυρών γειτονικών υδατορευμάτων για τον προσδιορισμό της συνολικής πλημμύρας εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας

Συνολικά σε κάθε υδατόρευμα για κάθε περίοδο επαναφοράς δημιουργείται ένα αρχείο για το βάθος της πλημμύρας και ένα για τις μέγιστες ταχύτητες (τρία ψηφιδωτά αρχεία ανάλυσης 5 m).

Στις περιοχές όπου οι πλημμύρες δύο γειτονικών ρεμάτων / ποταμών / χειμάρρων επικαλύπτονται σε οποιαδήποτε περίοδο επαναφοράς σύνθεση επιτεύχθηκε με την επίθεση των επιμέρους ψηφιδωτών αρχείων. Για την σύνθεση αυτή εφαρμόστηκαν τα κάτωθι κριτήρια για τον προσδιορισμό της μέγιστης ταχύτητας και του μέγιστου βάθους πλημμύρας:

- Η κοίτη των γειτονικών ρεμάτων θεωρείται πλήρης με νερό
- Το συνολικό βάθος ροής σε μια περιοχή επικάλυψης πλημμυρών 2 ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων είναι ίσο με το μέγιστο βάθος πλημμύρας μεταξύ των 2 εμπλεκόμενων ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων. Η θεώρηση αυτή εφαρμόζεται για βάθη ροής >0.30m
- Ως πλημμυριζόμενη έκταση λαμβάνεται το περίγραμμα των εκτάσεων που υπολογίζεται ότι θα κατακλυσθούν από τα επιμέρους υδατορέματα
- Για τον υπολογισμό της συνολικής μέγιστης ταχύτητας σε περίπτωση αλληλοεπικάλυψης πλημμυρών υδατορευμάτων επιλέγεται η μέγιστη από τις ταχύτητες ροής μεταξύ ποταμών / ρεμάτων / χειμάρρων.

Το αποτέλεσμα της διαδικασίας είναι ένα ενιαίο αρχείο για κάθε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, για κάθε περίοδο επαναφοράς και για κάθε Υδατικό Διαμέρισμα. Τέλος κρίθηκε απαραίτητο για την αποδοτικότερη διαχείριση του έργου η σύνθεση των επιμέρους αρχείων ανά Υδατικό Διαμέρισμα.

Με βάση τα παραπάνω εξάγονται για περιόδους επαναφοράς  $T=50$ ,  $T=100$  και  $T=1000$  έτη οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps) για τα ποτάμια / χείμαρρους / ρέματα των ΖΔΥΚΠ του ΥΔ02 στους οποίους παρουσιάζονται:

- Η χωρική κατανομή του μέγιστου βάθους νερού. Η διαβάθμιση βάθους γίνεται με μπλε χρώμα σε 5 επίπεδα:  $<0.2$  m, 0.2- 0.5 m, 0.5-1.0 m, 1.0 – 2.0 m και  $> 2.0$ m
- Η χωρική κατανομή της μέγιστης ταχύτητας ροής. Η διαβάθμιση ταχύτητας γίνεται με κόκκινο χρώμα σε 4 επίπεδα:  $<1$ m/sec, 1-2m/sec, 2-5 m/sec και  $>5$ m/sec.
- Τα χαρακτηριστικά σημεία
- Ο χρόνος άφιξης και παραμονής της πλημμύρας σε χαρακτηριστικά σημεία (πίνακας)
- Η χιλιομέτρηση κατά μήκος του άξονα των υδατορευμάτων
- Οι ΖΔΥΚΠ και τα όριά τους
- Οι οικισμοί
- Τεχνικά έργα (γέφυρες, οχετοί, φράγματα, αναχώματα) υδατορευμάτων. Ειδικότερα όσον αφορά στα αναχώματα αναφέρεται ότι στις περιοχές μελέτης δεν υπάρχουν αναχώματα που να κατασκευάστηκαν μετά την περίοδο αποτύπωσης του κτηματολογίου. Επομένως δεν πραγματοποιήθηκαν επίγειες τοπογραφικές αποτυπώσεις και οι γραμμές των αναχωμάτων έχουν προκύψει από το ψηφιακό μοντέλο εδάφους και τους έγχρωμους ορθοφωτοχάρτες.
- Το όριο της πλημμύρας που αντιστοιχεί σε ευμενείς συνθήκες (πράσινη γραμμή) και δυσμενείς συνθήκες (κόκκινη γραμμή)

Για υπόβαθρο των χαρτών, έχουν χρησιμοποιηθεί οι έγχρωμοι ορθοφωτοχάρτες της Ε.Κ.Χ.Α. Α.Ε. κλίμακας 1:5000. Η χωρική ανάλυση των Ο/Φ είναι 20 εκατοστά για τις αστικές περιοχές και 50 εκατοστά για τις υπόλοιπες περιοχές της χώρας. Οι ορθοφωτοχάρτες αυτοί προέκυψαν από φωτοληψίες της περιόδου 2007-2009 και αποτελούν το πλέον πρόσφατα ενημερωμένο χαρτογραφικό υλικό, με τη μεγαλύτερη δυνατή ανάλυση.

## 6.4 Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας Κλειστών Λεκανών

Για τις κλειστές λεκάνες απορροής η αξιολόγηση της επικινδυνότητας πλημμύρας των περιοχών γίνεται με διδιάστατα μοντέλα και συνδυασμό μοντέλου βροχής απορροής και μοντέλου διόδευσης πλημμυρογραφήματος. Η κλειστή λεκάνη δέχεται επιφανειακά την καθαρή βροχή που έχει υπολογιστεί στο παραδοτέο 4 και επιπλέον ορίζονται οι θέσεις στις οποίες υπάρχουν συγκεντρωμένες εισροές από ανάντη λεκάνες για τις οποίες πραγματοποιείται διόδευση πλημμυρογραφήματος.

Στη συνέχεια γίνεται επεξεργασία με λογισμικό Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σύμφωνα με όσα περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Με βάση τα παραπάνω εξάγονται για περίοδο επαναφοράς  $T=50$ , 100 και 1000 έτη οι χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (flood hazard maps)

Στις ΖΔΥΚΠ του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου εξετάζονται η κλειστές λεκάνες λίμνης Στυμφαλίας και οροπεδίου Φενεού για τις οποίες καταρτίζονται αντίστοιχοι χάρτες επικινδυνότητας Πλημμύρας.

## 6.5 Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας από την Θάλασσα

Στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ συνεκτιμάται η επικινδυνότητα πλημμυρών από την θάλασσα με στόχο την κατάρτιση χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας, με βάση τα αποτελέσματα της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης κινδύνων πλημμύρας από τη θάλασσα που έχει

πραγματοποιήσει η ΕΓΥ [ECOS ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΑΕ - ΈΦΗ ΚΑΡΑΘΑΝΑΣΗ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ & ΣΙΑ", 11/2014]

Στην Ελλάδα έχουν παρατηρηθεί ορισμένα περιστατικά πλημμυρών από την θάλασσα. Οι πλημμύρες από την θάλασσα οφείλονται στους εξής παράγοντες:

- την αστρονομική παλίρροια
- την μετεωρολογική παλίρροια
- την ανύψωση της μέσης στάθμης θαλάσσης (ΜΣΘ) λόγω κυματισμών
- την αναρρίχηση των κυματισμών στην ακτή

Στον παρόντα 1<sup>ο</sup> κύκλο των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας θα εξεταστούν μόνο οι παράκτιες περιοχές των ΖΔΥΚΠ. Υπενθυμίζεται ότι οι περιοχές αυτές έχουν κλίση μικρότερη από 2%, και εμφανίζουν διάφορες χρήσεις (οικιστικές, οικονομικές, κλπ.) - κατά συνέπεια είναι οι περισσότερο ευάλωτες και για πλημμύρα από θάλασσα εφόσον είναι παράκτιες.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι:

- οι παράκτιες αστικές περιοχές έχουν κατά κανόνα κάποιας μορφής προστασία από τους κυματισμούς
- οι αρδευτικές χρήσεις βρίσκονται κατά κανόνα 0.7 - 1.0 m πάνω από την μέση στάθμη της θάλασσας και
- οι βιότοποι βρίσκονται περί την μέση στάθμη της θάλασσας αλλά υφίστανται περιοδικά πλημμύρες

εκτιμάται τελικά ότι οι παράκτιες περιοχές θα εμφανίσουν αισθητή επικινδυνότητα για αύξηση της στάθμης κατά τουλάχιστον 1.0 m.

Για το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου ΥΔ02, σύμφωνα με την παραπάνω μεθοδολογία οι ΖΔΥΚΠ στις οποίες εκτιμάται ανύψωση ΜΣΘ μεγαλύτερη από 1 m φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

**Πίνακας 6.1: Ανύψωση ΜΣΘ > 1m στις ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Βόρειας Πελοποννήσου**

ΖΔΥΚΠ	Κωδικός	Ανύψωση ΜΣΘ (m)	
		T = 50 έτη	T = 100 έτη
Χαμηλά Ζακύνθου	GR02RAK0003	-	1.07
Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού - Γλαύκου	GR02RAK0008	1.02	1.11

Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζεται η πλημμύρα από την θάλασσα για τα χαμηλά της Ζακύνθου - GR02RAK0003 και για την πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού - Γλαύκου GR02RAK0008.



Σχήμα 6.1: Σχηματική απεικόνιση πλημμύρας από την θάλασσα για τα χαμηλά της Ζακύνθου - GR02RAK0003 (1.07 m)



Σχήμα 6.2: Σχηματική απεικόνιση πλημμύρας από την θάλασσα για την Πεδινή ζώνη λεκανών απορροής Πείρου - Βέργα - Πηνειού - Γλαύκου - GR02RAK0008 (1.11 m)

## 6.6 Επίδραση Κλιματικής Αλλαγής

Στον παρόντα 1<sup>ο</sup> κύκλο των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας δεν εξετάζονται σενάρια κλιματικής αλλαγής.

Για την εκτίμηση της επίδρασης της κλιματικής αλλαγής εφαρμόστηκε έλεγχος τάσεων στις χρονοσειρές βροχομετρικών παρατηρήσεων και εξετάστηκε εάν προκύπτει στατιστικά σημαντική κλίση της γραμμής τάσης στο μήκος της χρονοσειράς του δείγματος.

Αν η κλίση της γραμμής τάσης στο μήκος της χρονοσειράς είναι θετική, η τιμή της εξεταζόμενης μεταβλητής αυξάνει διαχρονικά, ενώ όταν η κλίση προκύπτει αρνητική, η τιμή μειώνεται διαχρονικά. Επειδή οι θετικές και αρνητικές τιμές τάσεων στα σημειακά δείγματα είναι περίπου ισομοιρασμένες, δεν προκύπτει συμπέρασμα συστηματικής διαφοροποίησης της εξεταζόμενης διεργασίας στην περιοχή, και συνεπώς η υπόθεση της κλιματικής αλλαγής δεν μπορεί να τεκμηριωθεί.

## 6.7 Υπόγεια ύδατα

Εξετάσθηκαν τα πρωτογενή αίτια των πλημμυρικών συμβάντων της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης και δεν προκύπτουν μηχανισμοί εμφάνισης πλημμύρας από υπόγεια ύδατα.

## 6.8 Αβεβαιότητες - Επισημάνσεις

Οι αβεβαιότητες που εντοπίζονται για την κατάρτιση των Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας στο ΥΔ02 είναι οι παρακάτω:

- Ο πιθανοτικός χαρακτήρας των μέγιστων βροχοπτώσεων
- η «υποχρεωτική» εφαρμογή της μεθόδου του συνθετικού Μοναδιαίου Υδρογραφήματος εξ αιτίας της απουσίας καταγεγραμμένων παροχών σε μεγάλα πλημμυρικά επεισόδια
- η εκτίμηση του αριθμού καμπύλης CN που σχετίζεται με τον όγκο και την αιχμή της πλημμύρας
- η χαμηλή ανάλυση τοπογραφικών υποβάθρων (DEM Κτηματολογίου) που επηρεάζεται από τη φυτοκάλυψη, τα δέντρα, κτίρια κλπ
- η εκτίμηση του συντελεστή Manning
- η έλλειψη εποχιακών κριτηρίων πλημμυρών
- Οι χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας από θάλασσα δεν καταρτίζονται για όλες τις εξεταζόμενες περιόδους επαναφοράς

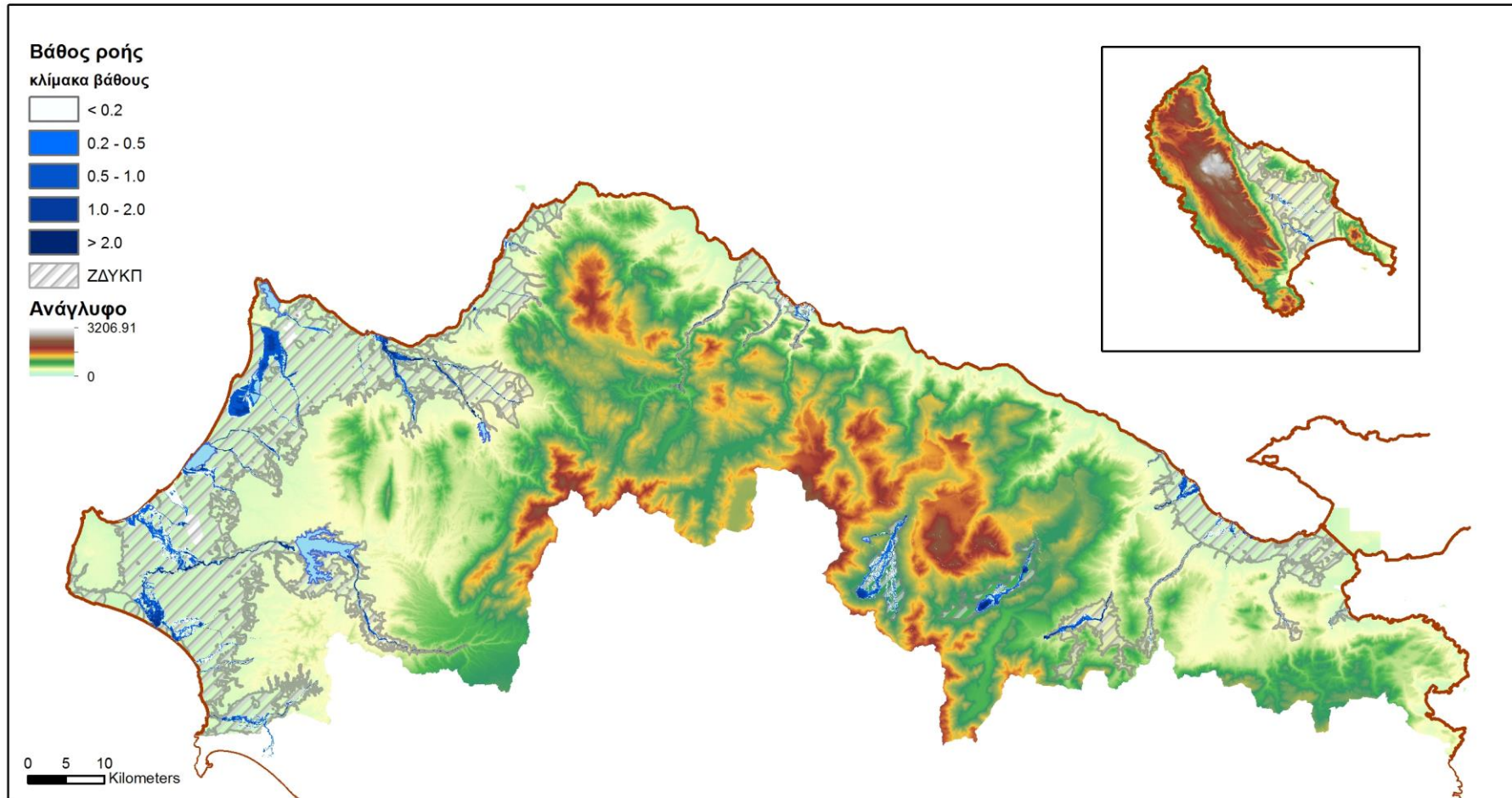
**Επισημαίνεται ότι η παρούσα μελέτη αποτελεί μια μακροσκοπική ανάλυση διόδευσης ποταμών/ρεμάτων/χειμάρρων που συντάσσεται στο πλαίσιο κατάρτισης των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας για τα Υδατικά Διαμερίσματα της χώρας σύμφωνα με την Οδηγία 2007/60/ΕΚ.**

Για το σκοπό αυτό αξιοποιήθηκαν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία υποβάθρων, μελετών, σημειακών και χωρικών πληροφοριών στο επίπεδο που επιτάσσει η κλίμακα ενός Σχεδίου Διαχείρισης και οι προδιαγραφές που το συνοδεύουν.

Συνεπώς η παρούσα δεν διαθέτει την ακρίβεια και την λεπτομέρεια στις υδραυλικές παραμέτρους πλημμύρας που μόνο οι μελέτες οριοθέτησης κάθε υδατορεύματος μπορούν να αναδείξουν και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για το σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση τεχνικών έργων επί υδατορευμάτων.

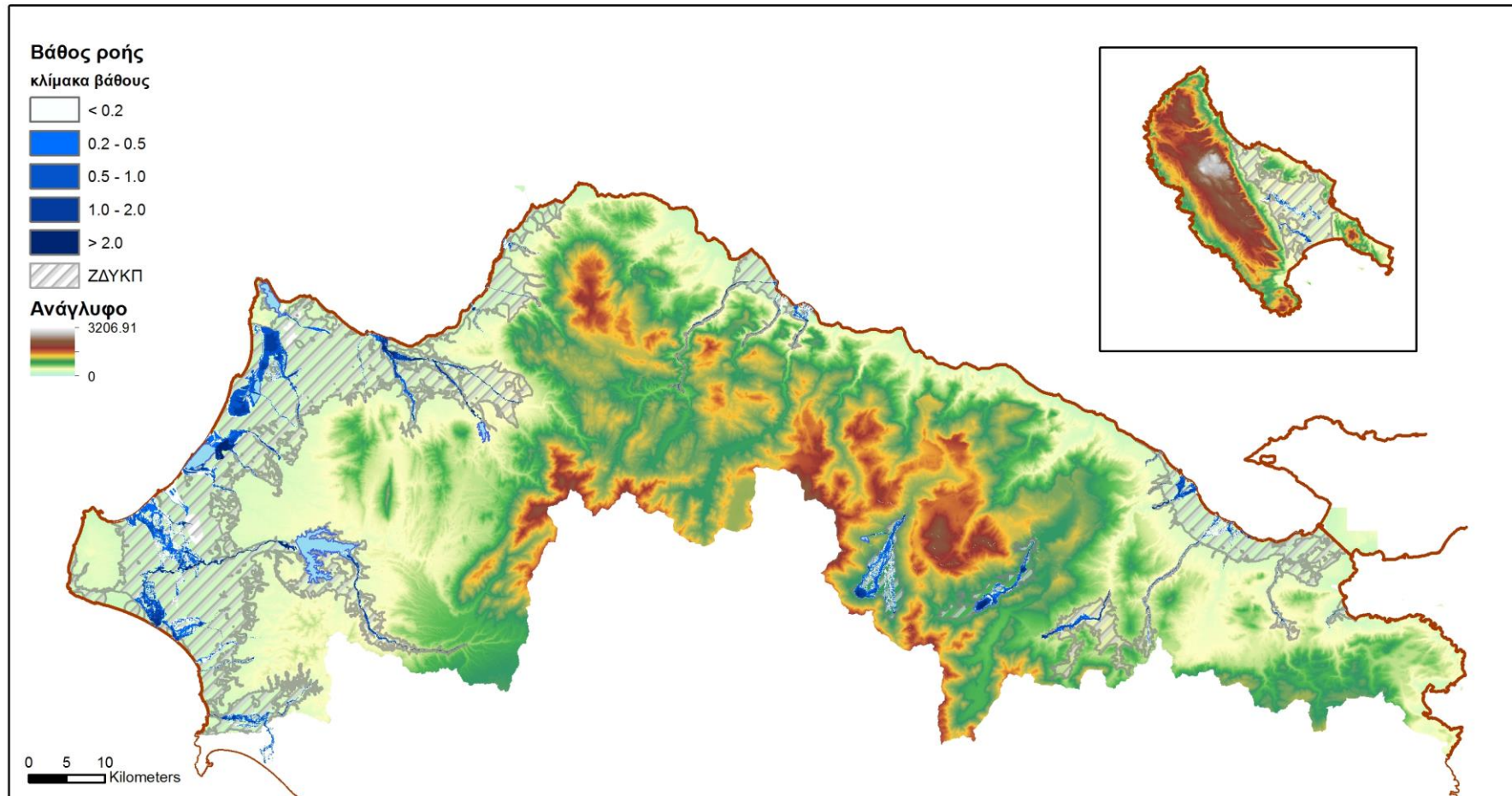
Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζεται η έκταση, το βάθος και η ταχύτητα ροής στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ02) από τα συνδυασμένα αποτελέσματα των μοντέλων διόδευσης πλημμύρας υδατορευμάτων και των κλειστών λεκανών Στυμφαλίας και Οροπεδίου Φενεού για T=50, 100 και 1000έτη (Τα παρακάτω σχήματα δεν βρίσκονται σε καθορισμένη κλίμακα).



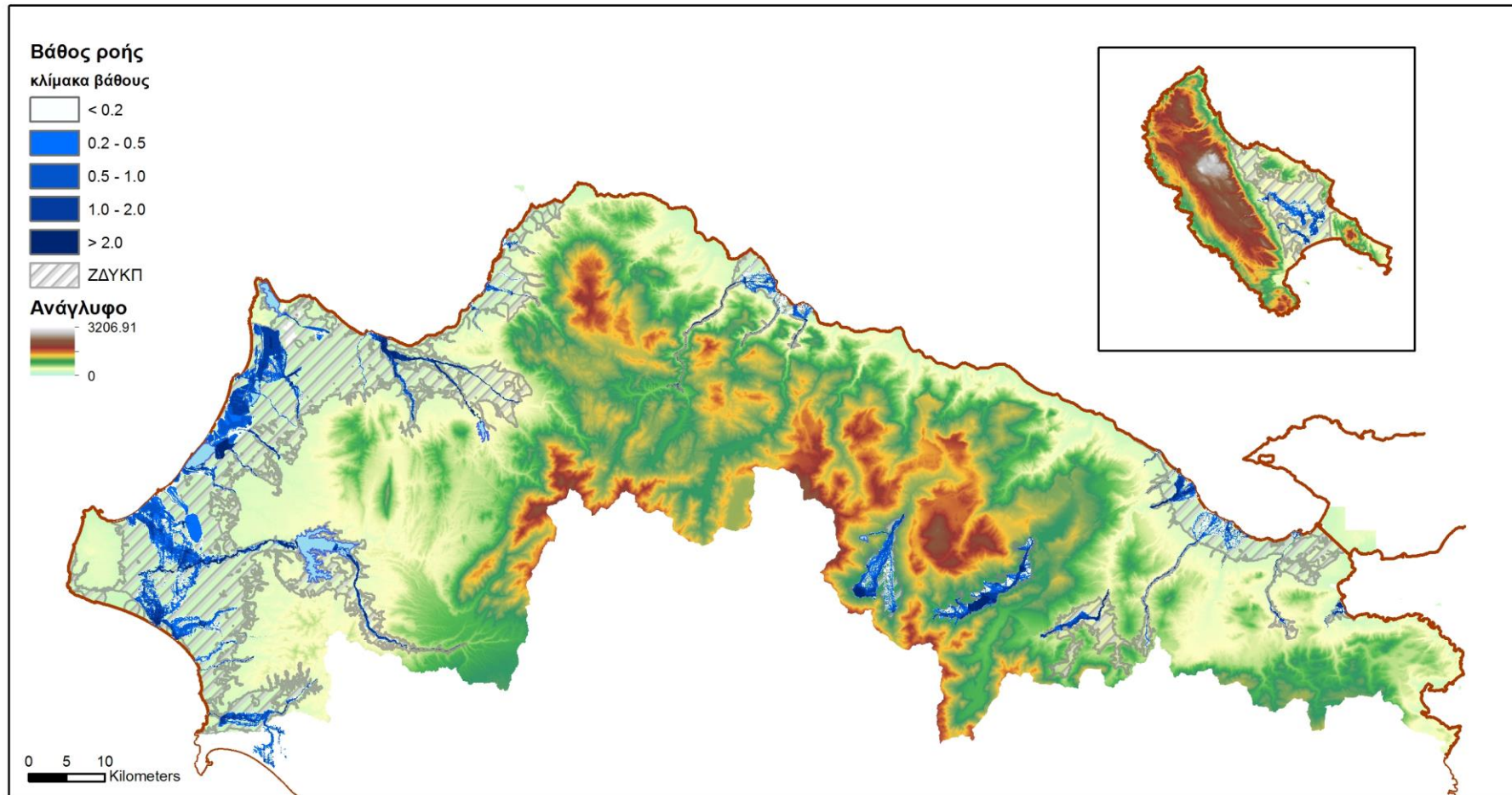


Σχήμα 6.3: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής του μοντέλου διάδρασης πλημμύρας για  $T=50$  έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02)





Σχήμα 6.4: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής του μοντέλου διάδευσης πλημμύρας για T=100 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02)



Σχήμα 6.5: Σχηματική απεικόνιση αποτελεσμάτων βάθους ροής του μοντέλου διάδευσης πλημμύρας για T=1000 έτη στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02)